

**БЕЛКООПСОЮЗ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»**

---

Кафедра коммерции и логистики

**ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ**

**Практикум  
для реализации содержания образовательных  
программ высшего образования I степени  
и переподготовки руководящих работников  
и специалистов**

Гомель 2015

УДК 658.78  
ББК 65.291.592  
Л 69

Автор-составитель А. П. Гуменников, ст. преподаватель

Рецензенты: А. В. Ермаков, зам. директора ЧУП «Гомельская  
универсальная база»;  
В. И. Маргунова, канд. экон. наук, доцент Белорусского  
торгово-экономического университета потребительской  
кооперации

Рекомендован к изданию научно-методическим советом учрежде-  
ния образования «Белорусский торгово-экономический университет  
потребительской кооперации». Протокол № 1 от 9 октября 2012 г.

Л 69      **Логистика** складирования : практикум для реализации содержа-  
ния образовательных программ высшего образования I ступени и пе-  
реподготовки руководящих работников и специалистов / авт.-сост. :  
А. П. Гуменников. – Гомель : учреждение образования «Белорусский  
торгово-экономический университет потребительской кооперации»,  
2015. – 232 с.

ISBN 978-985-540-238-2

Издание предназначено для студентов специальности 1-26 02 05 «Логистика»,  
слушателей системы повышения квалификации и переподготовки руководящих  
работников и специалистов. Практикум позволит получить навыки решения  
практических задач и ситуаций, возникающих в процессе проектирования и  
организации логистики складирования. В нем приводятся вопросы и задания для  
самоподготовки, задания по темам учебной дисциплины «Логистика складирования»,  
методические указания по решению ситуаций, тесты, вопросы и ситуации для  
подготовки к экзамену, список рекомендуемой литературы.

УДК 658.78  
ББК 65.291.592

ISBN 978-985-540-238-2

© Учреждение образования «Белорусский  
торгово-экономический университет  
потребительской кооперации», 2015

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Движение материальных потоков невозможно без концентрации на отдельных этапах логистической цепи необходимых запасов, для хранения которых предназначены склады. Логистика складирования является составляющей частью общей интегрированной логистики и рассматривается как научно-практическое направление, связанное с оптимизацией управления материальными, финансовыми и информационными потоками на складах. Охватывая все процессы в этой сфере, логистика складирования распространяется на приемку грузов, их размещение, хранение, отбор и отпуск потребителям, движение и преобразование товарно-материальных ценностей на складах, учет и контроль их движения, моделирование логистических процессов на складах и нахождение оптимальных решений в рамках управления этими процессами. С помощью логистики складирования, ее эффективных подходов и методов удастся обеспечивать рациональное хранение товарно-материальных ценностей, их сохранность и бесперебойное снабжение потребителей. Некомпетентность в вышеперечисленных вопросах приводит к увеличению как складских, так и общих логистических затрат. Поэтому современный логист должен обладать знаниями по складской логистике.

Данный практикум позволяет углубить теоретические знания и сформировать навыки решения практических ситуаций, характерных для логистики складирования:

- определять оптимальное месторасположение и количество складов в зоне обслуживания;
- принимать правильное решение о пользовании собственным или наемным складом;
- определять уровень механизации складских работ;
- определять производительность погрузочно-разгрузочных, грузоподъемных и транспортирующих средств;
- рассчитывать показатели эффективности использования и внедрения новых видов оборудования на складе;
- осуществлять выбор наиболее оптимального вида оборудования для конкретного склада из всего многообразия, представленного на рынке;
- определять потребность в отдельных видах оборудования для организации материального потока на складе;
- определять потребность в складских площадях;
- оптимизировать размещение товаров на складе;
- выбирать оптимальный размер грузовых единиц;

- принимать правильные решения при организации разгрузки, приемки, хранения, подготовки к отпуску и отпуске продукции;
- моделировать отдельные транспортно-складские логистические операции;
- оценивать эффективность логистики складирования.

Практикум подготовлен в соответствии с программой дисциплины и включает задания для аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов и слушателей.

Для подготовки к семинарским, практическим занятиям предлагается перечень учебной и научной литературы, материалов периодической печати, законодательных актов Республики Беларусь и статистических материалов.



## **Тема 1. ПОНЯТИЕ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ЛОГИСТИКИ СКЛАДИРОВАНИЯ. ПОНЯТИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА СКЛАДЕ**

### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Что такое логистика складирования?
2. Назовите основную цель логистики складирования.
3. Перечислите задачи логистики складирования.
4. В чем отличие понятия «складирование» от понятия «хранение»?
5. Дайте определение понятия «логистический процесс на складе».
6. Раскройте содержание логистического процесса на складе.

## **Тема 2. СКЛАДЫ, ИХ ФУНКЦИИ И КЛАССИФИКАЦИЯ**

### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Что такое склад?
2. Укажите, что такое складское хозяйство.
3. Каково состояние складской инфраструктуры в Республике Беларусь?
4. Перечислите и охарактеризуйте функции складов.
5. Какие задачи решают склады в логистической системе?
6. По каким признакам классифицируются склады?

### ***Задания***

#### ***Задание 2.1. Анализ рынка складской недвижимости, сдаваемой в аренду, и предложений по продаже складских зданий (сооружений, помещений)***

*Цель:* изучить фактическое состояние рынка складской недвижимости, предлагаемой к продаже и сдаваемой в аренду на территории определенного региона, получить навыки анализа коммерческих предложений складской недвижимости.

#### ***Описание ситуации и постановка задачи***

На основании поисковых систем сети «Интернет» произведите поиск предложений о наличии предложений по продаже и сдаваемых в

аренду складских площадях, состоянии складов и финансовых условиях аренды территориально размещенных на территории Республики Беларусь (по вариантам):

- вариант 1 – в г. Бресте и Брестской области;
- вариант 2 – в г. Витебске и Витебской области;
- вариант 3 – в г. Гомеле и Гомельской области;
- вариант 4 – в г. Гродно и Гродненской области;
- вариант 5 – в г. Минске и Минской области;
- вариант 6 – в г. Могилеве и Могилевской области.

Преподаватель определяет для студента основной вариант, по которому необходимо найти не менее 5 предложений по продаже и аренде складских площадей, по остальным вариантам необходимо представить не менее 2 предложений по продаже и аренде складских площадей.

### *Методические указания по выполнению задания*

Выполнение задания произведите в следующей последовательности:

1. С помощи поисковых средств сети «Интернет» и поисковых сервисов (google.ru, rambler.ru, yandex.ru, tut.by), поисковых запросов (например, «продажа склада Гомель», «аренда склада Гомель») произведите сбор информации о предложениях по продаже и аренде складских помещений. Результаты поиска складов сохраните при помощи интернет-браузера в предварительно созданной папке, размещенной по следующему пути: D:/STUD/... [группа, фамилия студента] в формате mht. Результаты поиска понадобятся для проведения других практических занятий (задание по определению классификационных признаков складов).

Информацию об услугах аренды и продажи складов можно получить по следующим адресам: <http://realt.by/rent/warehouses/>, <http://arendavrb.com/>, <http://deal.by>, <http://www.nest.by/>, <http://kvartiradom.by> и др.

2. Оформите в тетради таблицу с результатами поиска (таблица 1).

Аналогичную таблицу оформите по результатам поиска предложений о продаже складской недвижимости (таблица 2).

3. Проведите сравнительный анализ по отдельным областям и по характеристикам склада, оформите выводы по результатам поиска, выделите наиболее выгодное и невыгодное предложения аренды склада, оцените уровень предоставляемой в аренду складской площа-

ди. Оцените стоимость 1 м<sup>2</sup> складской площади при приобретении ее в собственность.

4. Оформите письменный отчет.

Таблица 1 – **Результаты поиска информации о наличии складской недвижимости, сдаваемой в аренду на территории Республики Беларусь на \_\_\_\_\_**  
(укажите дату)

| Площадь склада                  | Размещение склада | Краткая характеристика склада (складского помещения) | Арендодатель (собственник склада) | Финансовые условия аренды (продажи) склада | Интернет-ссылка на источник информации, название ресурса |
|---------------------------------|-------------------|--|-----------------------------------|--|--|
| 1. г. Брест и Брестская область |                   |  |                                   |  |  |
| 1.1. ...                        |                   |  |                                   |  |  |

Таблица 2 – **Результаты поиска информации о предложениях о продаже складской недвижимости на территории Республики Беларусь на \_\_\_\_\_**  
(укажите дату)

| Площадь склада                  | Размещение склада | Краткая характеристика склада (складского помещения) | Собственник склада (продавец) | Общая стоимость продажи, стоимость 1 м <sup>2</sup> площади | Интернет-ссылка на источник информации, название ресурса |
|---------------------------------|-------------------|--|-------------------------------|---|--|
| 1. г. Брест и Брестская область |                   |  |                               |   |  |
| 1.1. ...                        |                   |  |                               |   |  |

## ***Задание 2.2. Определение классификационных признаков складов***

*Цель:* на основе представленных практических данных научиться определять классификационные признаки складов и их классы (А, В, С, D).

### *Описание ситуации и постановка задачи*

Изучите представленную ниже информацию по складам, определите классификационные признаки складов, письменно оформите результаты в тетради.

### *Вариант 1*

Компания А запустила в работу свой новый склад для хранения и распределения нефтепродуктов, который был построен в городе Бургосе в Испании (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Склад для хранения и распределения нефтепродуктов компании А**

Строительство склада потребовало инвестиций в 29 млн евро. На складе будут применяться усовершенствованные методы хранения и распределения нефтепродуктов в городе.

Новое хранилище, которое является самым современным из всех заводов, работающих под эгидой компании, а также одним из самых больших по вместимости в автономном округе Кастилии и Леона, расположено на дороге, ведущей к экопарку, устройству для приема твердых отходов, на территории, которая называется Эль Кукаразал, близко к кольцевой дороге. Площадь земельного участка, на котором располагается объект, составляет 150 000 м<sup>2</sup> и включает 14 резервуаров для хранения нефтепродуктов общим объемом 107 000 м<sup>3</sup>.

Новое хранилище, которое функционирует круглый год двадцать четыре часа в сутки, оснащено автоматическим наливом в автоцистерны с 4 наливными эстакадами и 16 загрузочными стрелами, среднее количество автоцистерн составляет 90 ед. в день и 26 000 ед. в год, что позволит загрузить, а затем и распределить топливо по заправокным станциям и другим потребителям в Бургосе и его окрестностях.

Кроме того, был проложен трубопровод длиной 450 м и диаметром 14 дюймов. Этот трубопровод соединяет хранилище с трубопроводом Миранда – Бургос, который также проложен через эту территорию.

Новый центр по хранению и распределению нефтепродуктов в Бургосе оснащен усовершенствованным оборудованием связи и контроля, которое позволяет осуществлять все операции, связанные с работой хранилища, такие как контроль за хранением в резервуарах, контроль за насосной станцией, загрузочными стрелами и т. д.

При разработке проекта хранилища учитывалась необходимость минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Этого удалось добиться применением различных защитных систем, которые включают коллекторную сеть для дождевой воды, отделенную от загрязненной углеводородом водопроводной сети, и установку для улавливания паров и газов.

Склад для хранения нефтепродуктов также оснащен одной из самых современных систем безопасности и оборудован различными превентивными системами, обеспечивающими безопасное расстояние между резервуарами: обваловкой, плавающими крышами в резервуарах и переливными устройствами.

### *Вариант 2*

Склад и железнодорожная рампа станции Валькининкай (Valkininkai) железнодорожной линии Лянтварис – Марцинконис (рисунок 2).



Рисунок 2 – Склад станции Валькининкай (Valkininkai) железнодорожной линии Лянтварис – Марцинконис

### *Вариант 3*

Компания «АСМ Красноярск» совместно с торговым домом «МТЗ-СИБИРЬ» открыла оптовый склад продукции ОАО «Минский тракторный завод» для предотвращения нехватки тракторов в сезон повышенного спроса и, соответственно, ценовых спекуляций в данный период (рисунок 3). На базе предприятия организовано высококвалифицированное сервисное обслуживание, производится гарантийный и послегарантийный ремонт техники.



**Рисунок 3 – Оптовый склад продукции ОАО «Минский тракторный завод» в г. Красноярске (компания «АСМ Красноярск»)**

### *Вариант 4*

Компания «НОРД» (г. Донецк, Украина) была основана в 2000 г. и выбрала своим направлением работу на рынке одежды в сегменте «second hand». Данной организации принадлежит оптовый склад, на котором для выбора предпринимателям предлагаются товары (всего более 150 наименований) из Англии, Шотландии, Ирландии, Бельгии, Голландии, Германии и других стран (рисунок 4). Склад расположен на окраине города. Он работает следующим образом: понедельник – пятница – с 9.00 до 17.00, суббота – с 9.00 до 14.00, воскресенье – выходной.

### *Вариант 5, 6, 7*

Выбирается студентом самостоятельно по результатам проведенной работы по заданию «Анализ рынка складской недвижимости,

сдаваемой в аренду, и предложений по продаже складских зданий (сооружений, помещений)».



Рисунок 4 – Интерьер оптового склада second hand компании «НОРД»  
(г. Донецк, Украина)

#### *Методические указания по выполнению задания*

Для определения классификационных признаков складов рекомендуется заполнить таблицу 3.

Таблица 3 – Классификационные признаки складов

| Признак классификации склада                              | Вариант 1 | Вариант ... | Вариант 7 |
|---|-----------|-------------|-----------|
| 1. Отношение к базисным функциональным областям логистики |           |             |           |
| 2. Вид запасов  |           |             |           |
| 3. Организационная форма эксплуатации                     |           |             |           |
| 4. Функциональное назначение                              |           |             |           |
| 5. Отношение к участникам логистической системы           |           |             |           |
| 6. Уровень специализации                                  |           |             |           |
| 7. Создание определенных режимов хранения                 |           |             |           |
| 8. Степень механизации складских операций                 |           |             |           |
| 9. Физико-химические свойства грузов                      |           |             |           |
| 10. Вид конструкции складских зданий (сооружений)         |           |             |           |
| 11. Этажность здания                                      |           |             |           |
| 12. Возможность доставки и вывоза груза                   |           |             |           |
| 13. Размер складской площади                              |           |             |           |
| 14. Класс склада  |           |             |           |

Если какой-то признак классификации по предложенным исходным данным определить точно невозможно, в таблице делается запись о наиболее вероятном значении признака (например, «предположительно ...») или запись об отсутствии данных («нет данных»).

### ***Задание 2.3. Анализ наличия и структуры складов оптовых организаций в Республике Беларусь***

*Цель:* изучить фактическое наличие и структуру складов оптовых организаций, получить общие системные знания о складской инфраструктуре оптовой торговли в Республике Беларусь.

#### ***Описание ситуации и постановка задачи***

Изучите наличие складов оптовых организаций на основании электронных версий статистических сборников «Розничная и оптовая торговля Республики Беларусь», представленных преподавателем (при выполнении задания самостоятельно следует использовать ста-



тистические сборники, размещенные на сайте Национального статистического комитета Республики Беларусь (<http://www.belstat.gov.by/>) – раздел «Статистические издания»). Рассчитайте относительные показатели, характеризующие наличие и структуру складов в оптовых организациях Республики Беларусь и проанализируйте их в взаимосвязке с представленными статистическими данными, по результатам обработки статистических данных сформируйте отчет.

*Методические указания по выполнению задания*

Для анализа наличия и структуры складов рекомендуется заполнить таблицу 4, там же приведен порядок расчета отдельных показателей.

**Таблица 4 – Динамика наличия и структуры складов оптовых организаций в Республике Беларусь за 2000–20\_\_ гг.**

| Показатели   | Единица измерения | Год  |      |     |     | Темп роста, % 20__ г. к 2000 г. |
|--|-------------------|------|------|-----|-----|---------------------------------|
|  |                   | 2000 | 2005 | ... | ... |                                 |
| 1. Число складов, расположенных в специальных помещениях   | ед.               |      |      |     |     |                                 |
| 2. Число складов, расположенных во временно приспособленных помещениях   | ед.               |      |      |     |     |                                 |
| 3. Общее количество складов оптовых организаций (п. 1 + п. 2)  | ед.               |      |      |     |     |                                 |
| 4. Удельный вес складов, расположенных в специальных помещениях, в общем количестве складов (п. 1 : п. 3 · 100)        | %                 |      |      |     |     |                                 |
| 5. Площадь складов, расположенных в специальных помещениях   | м <sup>2</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| 6. Площадь складов расположенных во временно приспособленных помещениях  | м <sup>2</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| 7. Общая площадь складов оптовых организаций (п. 5 + п. 6)   | м <sup>2</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| 8. Удельный вес площади складов, расположенных в специальных помещениях, в общей складской площади (п. 5 : п. 7 · 100) | %                 |      |      |     |     |                                 |
| 9. Объем складов, расположенных в специальных помещениях   | м <sup>3</sup>    |      |      |     |     |                                 |

Продолжение таблицы 4

| Показатели   | Единица измерения | Год  |      |     |     | Темп роста, % 20__ г. к 2000 г. |
|--|-------------------|------|------|-----|-----|---------------------------------|
|  |                   | 2000 | 2005 | ... | ... |                                 |
| 10. Объем складов, расположенных во временно приспособленных помещениях  | м <sup>3</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| 11. Общий складской объем складов оптовых организаций (п. 9 + п. 10)   | м <sup>3</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| 12. Удельный вес объема складов, расположенных в специальных помещениях, в общем складском объеме (п. 9 : п. 11 · 100) | %                 |      |      |     |     |                                 |
| 13. Число продовольственных складов  | ед.               |      |      |     |     |                                 |
| 14. Складская площадь продовольственных складов  | м <sup>2</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| 15. Складской объем продовольственных складов  | м <sup>3</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| 16. Удельный вес количества продовольственных складов в общем количестве складов (п. 13 : п. 3 × 100)                  | %                 |      |      |     |     |                                 |
| 17. Удельный вес площади продовольственных складов в общей складской площади (п. 14 : п. 7 × 100)                      | %                 |      |      |     |     |                                 |
| 18. Удельный вес складского объема продовольственных складов в общем складском объеме (п. 15 : п. 11 · 100)            | %                 |      |      |     |     |                                 |
| 19. Число магазинов-складов  | ед.               |      |      |     |     |                                 |
| 20. Складская площадь магазинов-складов  | м <sup>2</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| 21. Складской объем магазинов-складов  | м <sup>3</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| 22. Средняя площадь склада:  |                   |      |      |     |     |                                 |
| всего (п. 7 : п. 3)  | м <sup>2</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| складов, расположенных в специальных помещениях (п. 5 : п. 1)  | м <sup>2</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| складов, расположенных во временно приспособленных помещениях (п. 6 : п. 2)  | м <sup>2</sup>    |      |      |     |     |                                 |

Продолжение таблицы 4

| Показатели   | Единица измерения | Год  |      |     |     | Темп роста, % 20__ г. к 2000 г. |
|--|-------------------|------|------|-----|-----|---------------------------------|
|  |                   | 2000 | 2005 | ... | ... |                                 |
| продовольственных складов (п. 14 : п. 13)  | м <sup>2</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| непродовольственных складов [(п. 7 – п. 14) : (п. 3 – п. 13)]  | м <sup>2</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| магазинов-складов (п. 20 : п. 19)  | м <sup>2</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| 23. Средний объем склада:  |                   |      |      |     |     |                                 |
| всего (п. 11 : п. 3)   | м <sup>3</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| складов, расположенных в специальных помещениях (п. 9 : п. 1)  | м <sup>3</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| складов, расположенных во временно приспособленных помещениях (п. 10 : п. 2)   | м <sup>3</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| продовольственных складов (п. 15 : п. 13)  | м <sup>3</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| непродовольственных складов [(п. 11 – п. 15) : (п. 3 – п. 13)]   | м <sup>3</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| магазинов-складов (п. 21 : п. 19)  | м <sup>3</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| 24. Средняя высота склада:   |                   |      |      |     |     |                                 |
| всего (п. 11 : п. 7)   | м                 |      |      |     |     |                                 |
| складов, расположенных в специальных помещениях (п. 9 : п. 5)  | м                 |      |      |     |     |                                 |
| складов, расположенных во временно приспособленных помещениях (п. 10 : п. 6)   | м                 |      |      |     |     |                                 |
| продовольственных складов (п. 15 : п. 14)  | м                 |      |      |     |     |                                 |
| непродовольственных складов [(п. 11 – п. 15) : (п. 7 – п. 14)]   | м                 |      |      |     |     |                                 |
| магазинов-складов (п. 21 : п. 20)  | м                 |      |      |     |     |                                 |
| 25. Число складов-холодильников  | ед.               |      |      |     |     |                                 |
| 26. Объем единовременного хранения товаров на складах-холодильниках  | т                 |      |      |     |     |                                 |
| 27. Средняя емкость одного склада-холодильника (п. 26 : п. 25)   | т                 |      |      |     |     |                                 |
| 28. Удельный вес количества складов-холодильников в общем количестве продовольственных складов (п. 25 : п. 13 · 100) | %                 |      |      |     |     |                                 |

## Окончание таблицы 4

| Показатели   | Единица измерения | Год  |      |     |     | Темп роста, % 20__ г. к 2000 г. |
|--|-------------------|------|------|-----|-----|---------------------------------|
|  |                   | 2000 | 2005 | ... | ... |                                 |
| 29. Число хранилищ для картофеля, овощей и фруктов   | ед.               |      |      |     |     |                                 |
| 30. Объем единовременного хранения товаров в хранилищах для картофеля, овощей и фруктов                                      | т                 |      |      |     |     |                                 |
| 31. Средняя емкость хранилища для картофеля, овощей и фруктов (п. 30 : п. 29)  | т                 |      |      |     |     |                                 |
| 32. Удельный вес хранилищ для картофеля, овощей и фруктов в общем количестве продовольственных складов (п. 29 : п. 13 · 100) | %                 |      |      |     |     |                                 |
| 33. Торговая площадь магазинов   | м <sup>2</sup>    |      |      |     |     |                                 |
| 34. Отношение торговой площади магазинов к общей площади складов оптовых организаций (п. 33 : : п. 7)                        | м <sup>2</sup>    |      |      |     |     |                                 |

Расчет показателей рекомендуется проводить с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel или аналогичного по функциональным возможностям.

Проанализируйте показатели, характеризующие наличие складов оптовых организаций в Республике Беларусь за 2000–2011 гг. По следующим показателям оформите рисунки: общее количество складов оптовых организаций за 2000–2011 гг., удельный вес складов, расположенных в специальных помещениях, в общем количестве складов за 2000–2011 гг., средняя площадь складов за 2000–2011 гг., средняя высота склада за 2011 г., число складов-холодильников и хранилищ для картофеля, овощей и фруктов за 2000–2011 гг.

Оформите письменный отчет по результатам анализа, выявите тенденции развития складского хозяйства, предположите, каких значений достигнут показатели в среднесрочной перспективе (через 2–3 года).

### **Тема 3. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ЛОГИСТИКИ СКЛАДИРОВАНИЯ ДО ЭТАПА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СКЛАДСКОГО МАТЕРИАЛЬНОГО ПОТОКА**

#### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Укажите преимущества, которые получает логистическая система при наличии складов.
2. Укажите преимущества, которые получает логистическая система при отказе от использования складов.
3. Как можно определить оптимальное количество складов в зоне обслуживания?
4. Раскройте сущность методов определения месторасположения склада на обслуживаемой территории.
5. Что следует учитывать при принятии решения о пользовании услугами наемного склада?

#### ***Задания***

##### ***Задание 3.1. Изучение условий оказания складских услуг складами общего пользования***

*Цель:* изучить виды и стоимость услуг складов общего пользования на территории Республики Беларусь.

##### ***Описание ситуации и постановка задачи***

На основании поисковых систем сети «Интернет» произведите поиск предлагаемых складами общего пользования услуг, выявите их стоимость и условия применения. Необходимо найти не менее двух вариантов предложений, сравнить их, оформить письменный отчет.

Задание выполняется по вариантам, который определяет преподаватель для каждого студента:

- Вариант 1 – в г. Бресте и Брестской области;
- Вариант 2 – в г. Витебске и Витебской области;
- Вариант 3 – в г. Гомеле и Гомельской области;
- Вариант 4 – в г. Гродно и Гродненской области;
- Вариант 5 – в г. Минске и Минской области;
- Вариант 6 – в г. Могилеве и Могилевской области.

## Методические указания по выполнению задания

Выполнение задания произведите в следующей последовательности:

1. С помощи поисковых средств сети «Интернет» и поисковых сервисов (*google.ru*, *rambler.ru*, *yandex.ru*, *tut.by*), поисковых запросов (например, «услуги склада общего пользования Минск», «Белтамож-сервис») произведите сбор информации о наличии и предложениях услуг складов общего пользования. Результаты поиска складов сохраните при помощи интернет-браузера в предварительно созданной папке, размещенной по следующему пути: D:/STUD/... [группа, фамилия студента] в формате mht.

2. Оформите в тетради отчет по результатам поиска, в котором кратко охарактеризуйте размещение складов общего пользования, их мощности и технологические возможности, имеющееся оборудование. Виды и стоимость услуг складов общего пользования представьте в виде таблицы 5.

Таблица 5 – **Виды и стоимость услуг складов общего пользования на территории \_\_\_\_\_ на \_\_\_\_\_**  
(укажите регион) (укажите дату)

| Складская услуга                                 | Единица измерений | Стоимость услуги |               |
|--|-------------------|------------------|---------------|
|  |                   | Предприятие 1    | Предприятие 2 |
| 1. Услуги по хранению товаров в помещении склада |                   |                  |               |
| 1.1.   |                   |                  |               |

3. Проведите сравнительный анализ перечня предоставляемых услуг, их стоимости. Оформите письменно выводы, защитите отчет.

### ***Задание 3.2. Принятие решения об использовании складов в логистической системе***

**Цель:** получить практические навыки в определении целесообразности использования склада в логистической системе, научиться определять получаемый эффект от наличия складов в логистической системе.

### *Описание ситуации и постановка задачи*

В крупном населенном пункте размещены 10 магазинов (покупателей), которые осуществляют закупки у 5 поставщиков.

Определите целесообразность использования склада в логистической системе на основании приведенных ниже данных в следующих случаях:

1. Без использования склада:

1.1. Каждому покупателю в день отгружается каждым поставщиком по 0,1 т груза. Таким образом общий дневной объем поставок составляет 5 т (каждый поставщик ежедневно отгружает по 1 т продукции, каждый покупатель закупает ежедневно 0,5 т товаров).

1.2. Способ доставки товаров для каждого торгового объекта – самовывоз (транспорт заказывается у транспортной компании).

1.3. Разгрузка или погрузка одной тонны груза вручную занимает 20 мин.

2. При использовании склада общего пользования:

2.1. Склад самостоятельно организует доставку товаров от поставщиков и к покупателям (используя услуги транспортной компании).

2.2. Срок хранения товаров на складе – 10 дней.

2.3. Одна тонна груза при хранении условно занимает  $2 \text{ м}^2$  площади (с учетом площади проходов).

2.4. Среднее время на переработку 1 т груза на складе – 1 ч.

2.5. Виды и стоимость услуг склада общего пользования:

- хранение груза за каждые полные (неполные) сутки в отапливаемом помещении –  $3\,200 \text{ р./м}^2$ ;

- погрузка (выгрузка, перемещение) механизированная 1 т груза – 24 000 р.;

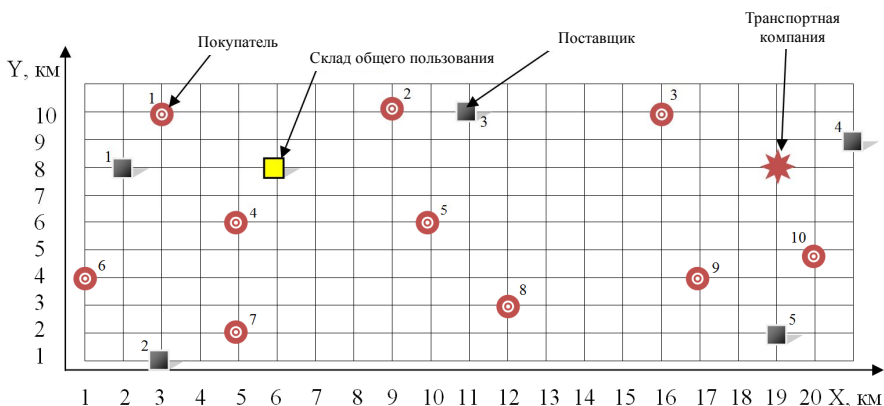
- погрузка (выгрузка, перемещение) ручная 1 т груза – 48 000 р.;

- упаковка, сортировка, маркировка, переупаковка, комплектация товаров (1 чел.-ч) – 39 000 р.

2.6. Разгрузка или погрузка одной тонны груза вручную занимает 20 мин, с использованием средств механизации – 6 мин.

Схема размещения покупателей и поставщиков представлена на рисунке 5, тарифы на перевозку – в таблице 6.

3. При определении маршрута, расчете пробега и времени работы автотранспорта следует учитывать пробег от транспортной компании в магазин, затем кольцевой маршрут с целью посещения всех поставщиков по кратчайшим расстояниям, возврат в магазин и выгрузку там товаров, пробег от магазина обратно в транспортную компанию.



**Рисунок 5 – Схема размещения покупателей и поставщиков на площади населенного пункта**

Примечание – Расстояние между объектами на карте определяется по сторонам образованных дорогами клеточек. Так, расстояние между первым покупателем и первым поставщиком – 3 км.

**Таблица 6 – Тарифы на перевозку грузов транспортной компании**

| Марка автомобиля   | Номинальная грузоподъемность автомобиля, т | Тариф                      |                        |
|--|--|----------------------------|------------------------|
|  |  | за 1 км пробега, долл. США | за час пользования, р. |
| 1. Фольксваген Транспортер   | 1,0  | 0,30                       | 2 600                  |
| 2. Ивеко   | 5  | 0,65                       | 5 500                  |
| 3. Скания  | 10   | 1                          | 8 500                  |
| Примечания:<br>1. Курс 1 долл. США считать равным 8 500 бел. р.<br>2. Средняя скорость движения по городу – 30 км/ч. |  |                            |                        |

4. Поставщики осуществляют механизированную погрузку товаров в транспортное средство для одного покупателя при массе груза 200 кг и более, в иных случаях погрузка осуществляется вручную.

### *Методические указания по выполнению задания*

Для решения ситуации следует сравнить совокупные расходы на организацию товароснабжения без использования склада и при условии работы склада в логистической системе.



Для хранения грузов можно использовать склад общего пользования (комплектация грузов на складе не будет производиться, поэтому затраты на обработку будут складываться только из операций по разгрузке и заполнению ячеек стеллажей склада, а также отборки и погрузки в транспортные средства).

Решение ситуации выполните в следующей последовательности:

1. Определите совокупные затраты на осуществление движения материального потока в логистической системе без использования склада за месяц. Данные расходы будут включать в себя транспортные расходы на доставку товаров от поставщиков каждому покупателю. При расчете транспортных расходов осуществите выбор наиболее подходящего для завоза товаров автомобиля.

2. Определите совокупные затраты за месяц на осуществление движения материального потока в логистической системе с использованием склада:

2.1. Определите расходы на завоз товаров на склад. При выборе наиболее подходящего для завоза товаров автомобиля учитывайте его грузоподъемность и необходимые объемы перевозок.

2.2. Определите расходы на обработку грузов на складе.

2.3. Определите расходы по хранению товаров на складе. При расчетах учитывайте ежедневное уменьшение необходимой площади для хранения грузов и то, что для равномерной загрузки склада поставки можно равномерно распределить в течение всего периода хранения среднего запаса.

2.4. Определите расходы на доставку товаров со склада покупателям.

3. Проведите сравнение сумм расходов и выберите оптимальный вариант. Определите сумму экономии или перерасхода при выборе того или иного варианта.

Дополнительно ответьте на следующие вопросы:

1. Как повлияет на логистическую систему изменение месторасположения транспортной компании из точки 19:8 в точку 11:7 (см. рисунок 5)? Рассчитайте это влияние.

2. Какую экономию ежемесячно от выбора оптимальной схемы получит каждый магазин? Как изменятся в системе логистические затраты на 1 т груза?

3. Какое влияние окажет на совокупные затраты тот факт, что не покупатели, а поставщики будут организовывать завоз товаров своим потребителям? Рассчитайте его и сделайте письменные выводы.

### ***Задание 3.3. Принятие решения об использовании складов в логистической системе (для самостоятельной работы студентов)***

*Цель:* закрепить практические навыки в определении целесообразности использования склада и расчете получаемого эффекта от наличия складов.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

Определите целесообразность использования склада в логистической системе на основании приведенных ниже данных в следующих случаях:

1. Без использования склада (получатели самостоятельно организуют поставки товаров):

- общее количество получателей товаров (магазинов) – 20 ед.;
- поставки получателям товаров ввиду незначительных площадей помещений для хранения товаров осуществляются ежедневно;
- средняя стоимость доставки товара от поставщиков до одного покупателя при самовывозе – 250 тыс. р.

2. С использованием складов:

- количество поставок на склад от поставщиков – 4 раза в месяц;
- стоимость одной доставки товаров на склад от всех поставщиков – 400 тыс. р.;
- стоимость разгрузки на складе одной партии товаров от всех поставщиков – 3,5 млн р.;
- средняя стоимость расходов на хранение товаров на складе – 600 тыс. р. в день;
- поставки товаров в магазины со склада осуществляются ежедневно;
- стоимость комплектации и погрузки товаров в транспортные средства для доставки груза покупателям (магазинам) – 650 тыс. р. в день;
- средняя стоимость одной доставки товаров со склада во все магазины – 1 млн р.

Примечание – Для расчетов число дней в месяц принять равным 30.

Дополнительно ответьте на следующие вопросы:

1. Изменится ли ваше решение если, при прочих неизменных условиях, в логистической системе будет 5 или 50 покупателей?

2. Какое минимальное количество получателей при существующих параметрах системы должно быть, чтобы оправдать использование склада в логистической системе?

3. Изменится ли ваше решение, если, при прочих неизменных условиях, товары в магазины можно будет поставлять не каждый день, а через день?

### ***Задание 3.4. Определение рационального месторасположения склада в распределительной системе методом центра тяжести грузопотоков***

*Цель:* получить практические навыки определения рационального месторасположения склада в распределительной системе методом центра тяжести грузопотоков.

#### ***Описание ситуации и постановка задачи***

При выборе места расположения склада основным критерием являются расходы по доставке грузов.

Используя данные таблицы 7, найдите координаты места для размещения склада, обслуживающего 5 покупателей (магазинов).

Результаты оформите графически.

**Таблица 7 – Исходные данные с параметрами потребителей материального потока**

| Номер варианта | Параметры      |       |       |           | Номер варианта | Параметры      |       |       |           |
|----------------|----------------|-------|-------|-----------|----------------|----------------|-------|-------|-----------|
|                | Номер магазина | X, км | Y, км | Q, т/мес. |                | Номер магазина | X, км | Y, км | Q, т/мес. |
| 1              | 1              | 8     | 21    | 25        | 6              | 1              | 31    | 23    | 14        |
|                | 2              | 16    | 10    | 12        |                | 2              | 57    | 15    | 27        |
|                | 3              | 44    | 8     | 22        |                | 3              | 10    | 9     | 20        |
|                | 4              | 8     | 11    | 7         |                | 4              | 39    | 8     | 29        |
|                | 5              | 18    | 16    | 30        |                | 5              | 8     | 18    | 45        |
| 2              | 1              | 10    | 8     | 23        | 7              | 1              | 12    | 15    | 22        |
|                | 2              | 15    | 22    | 28        |                | 2              | 59    | 21    | 15        |
|                | 3              | 25    | 12    | 16        |                | 3              | 27    | 32    | 18        |
|                | 4              | 30    | 10    | 67        |                | 4              | 45    | 55    | 16        |
|                | 5              | 40    | 30    | 10        |                | 5              | 29    | 69    | 20        |

## Окончание таблицы 7

| Номер<br>вари-<br>анта | Параметры              |       |       |              | Номер<br>вари-<br>анта | Параметры              |       |       |              |
|------------------------|------------------------|-------|-------|--------------|------------------------|------------------------|-------|-------|--------------|
|                        | Номер<br>мага-<br>зина | X, км | Y, км | Q,<br>т/мес. |                        | Номер<br>магази-<br>на | X, км | Y, км | Q,<br>т/мес. |
| 3                      | 1                      | 19    | 28    | 15           | 8                      | 1                      | 105   | 45    | 40           |
|                        | 2                      | 29    | 15    | 30           |                        | 2                      | 81    | 29    | 55           |
|                        | 3                      | 20    | 9     | 32           |                        | 3                      | 10    | 10    | 15           |
|                        | 4                      | 29    | 8     | 70           |                        | 4                      | 36    | 27    | 20           |
|                        | 5                      | 18    | 45    | 55           |                        | 5                      | 20    | 8     | 12           |
| 4                      | 1                      | 23    | 41    | 10           | 9                      | 1                      | 14    | 10    | 14           |
|                        | 2                      | 48    | 59    | 20           |                        | 2                      | 20    | 14    | 12           |
|                        | 3                      | 60    | 34    | 10           |                        | 3                      | 25    | 5     | 17           |
|                        | 4                      | 67    | 20    | 30           |                        | 4                      | 15    | 18    | 23           |
|                        | 5                      | 10    | 29    | 45           |                        | 5                      | 22    | 13    | 21           |
| 5                      | 1                      | 43    | 31    | 10           | 10                     | 1                      | 10    | 8     | 23           |
|                        | 2                      | 58    | 49    | 10           |                        | 2                      | 15    | 22    | 28           |
|                        | 3                      | 26    | 57    | 15           |                        | 3                      | 20    | 14    | 38           |
|                        | 4                      | 61    | 64    | 12           |                        | 4                      | 25    | 14    | 18           |
|                        | 5                      | 83    | 39    | 35           |                        | 5                      | 35    | 25    | 80           |

*Методические указания по выполнению задания*

Для определения оптимального месторасположения склада используется метод определения центра тяжести физической модели системы распределения, согласно которому, если распределительный центр (склад) разместить в точке района, которая соответствует точке центра тяжести модели, то транспортные расходы по распределению материального потока будут минимальными.

Координаты центра тяжести грузовых потоков, т. е. точки, где может быть размещен склад, определяются по нижеприведенным формулам.

Для расчета точки местоположения склада по оси X (*X<sub>склад</sub>*) применяется следующая формула:

$$X_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \cdot X_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}, \quad (1)$$

где  $Q_i$  – грузооборот  $i$ -го магазина, т;  
 $X_i$  – координаты  $i$ -го магазина по оси  $X$ , км;  
 $n$  – количество магазинов.

При расчете точки местоположения склада по оси  $Y$  ( $Y_{\text{склад}}$ ) следует применять следующую формулу:

$$Y_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \cdot Y_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}, \quad (2)$$

где  $Q_i$  – грузооборот  $i$ -го магазина, т;  
 $Y_i$  – координаты  $i$ -го магазина по оси  $Y$ , км;  
 $n$  – количество магазинов.

Постройте карту района обслуживания, для чего нанесите в тетради координатные оси с учетом максимальных значений координат  $X$  и  $Y$ . Затем на сформированную карту района нанесите координаты точек, в которых размещены магазины и склад.

Дополнительно ответьте на следующие вопросы:

1. Как изменятся формулы (1) и (2), если объемы потребности каждого потребителя (магазина) будут одинаковы?
2. Каково оптимальное месторасположение склада и транспортной компании при указанном в задании 3.2 условии? Как должны размещаться транспортные и складские компании и какова роль кооперации между ними?

### ***Задание 3.5. Определение рационального месторасположения склада в распределительной системе методом перебора возможных вариантов***

*Цель:* получить практические навыки определения рационального месторасположения склада в распределительной системе методом перебора возможных вариантов.

### *Описание ситуации и постановка задачи*

Небольшая торговая организация приняла решение организовать распределительный склад для обслуживания собственной торговой сети. Склад должен обслуживать 8 магазинов, грузооборот которых представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Номера и грузооборот обслуживаемых магазинов

| Номер магазина | Грузооборот магазина, т в месяц | Номер магазина | Грузооборот магазина, т в месяц |
|----------------|---------------------------------|----------------|---------------------------------|
| 1              | 15                              | 5              | 10                              |
| 2              | 10                              | 6              | 20                              |
| 3              | 20                              | 7              | 45                              |
| 4              | 5                               | 8              | 30                              |

Месторасположение магазинов на обслуживаемой территории и связывающие их автомобильные дороги представлены на рисунке 6.

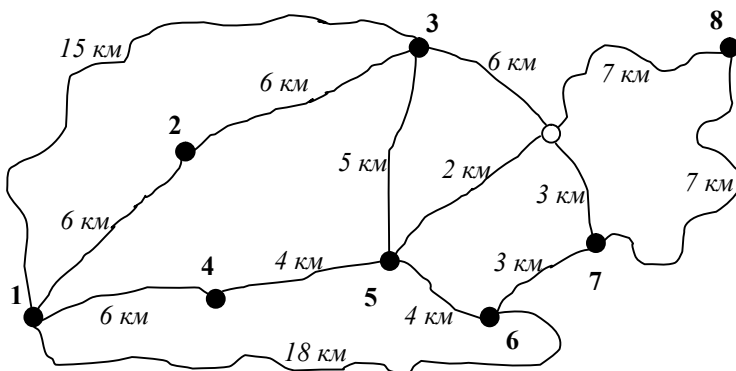


Рисунок 6 – Месторасположение магазинов торговой организации

Определите оптимальное месторасположение склада для торговой организации методом перебора возможных вариантов.

### *Методические указания по выполнению задания*

Решение ситуации осуществите в следующей последовательности:

1. Перенесите в тетрадь рисунок 6, дополнительно возле каждого магазина укажите месячный грузооборот.

2. По условию задания склад можно организовать в любой точке, где расположен любой из магазинов. Для определения оптимального месторасположения склада следует для каждого из вариантов (в нашем случае их 8) рассчитать общий объем грузовой работы по доставке грузов во все остальные магазины, сравнить варианты между собой и выбрать вариант, который потребует наименьшего объема грузовой работы.

*Объем грузовой работы* измеряется в тонно-километрах и определяется как *произведение массы перевезенного груза на расстояние перевозки*.

Предположим, что склад размещен в точке расположения магазина 1, тогда объем грузовой работы будет равен (используем наикратчайшие расстояния):

- для перевозки в магазин 1 –  $15 \text{ т} \cdot 0 \text{ км} = 0 \text{ т} \cdot \text{км}$ ;
- для перевозки в магазин 2 –  $10 \text{ т} \cdot 6 \text{ км} = 60 \text{ т} \cdot \text{км}$ ;
- для перевозки в магазин 3 –  $20 \text{ т} \cdot 12 \text{ км} = 240 \text{ т} \cdot \text{км}$ ;
- для перевозки в магазин 4 –  $5 \text{ т} \cdot 6 \text{ км} = 30 \text{ т} \cdot \text{км}$ ;
- для перевозки в магазин 5 –  $10 \text{ т} \cdot 10 \text{ км} = 100 \text{ т} \cdot \text{км}$ ;
- для перевозки в магазин 6 –  $20 \text{ т} \cdot 14 \text{ км} = 280 \text{ т} \cdot \text{км}$ ;
- для перевозки в магазин 7 –  $45 \text{ т} \cdot 15 \text{ км} = 675 \text{ т} \cdot \text{км}$ ;
- для перевозки в магазин 8 –  $30 \text{ т} \cdot 19 \text{ км} = 570 \text{ т} \cdot \text{км}$ .

Таким образом, суммарный объем грузовой работы при размещении склада в месте расположения магазина 1 составит  $1\,955 \text{ т} \cdot \text{км}$ .

Аналогично определяется объем грузовой работы по другим возможным вариантам размещения склада.

Склад целесообразно разметить в той точке, где обеспечивается минимальный объем грузовой работы.

3. Результаты расчетов и выводы оформите в тетради.

### ***Задание 3.6. Определение рационального месторасположения склада в распределительной системе методом перебора возможных вариантов (с использованием электронной карты Республики Беларусь)***

*Цель:* получить практические навыки определения месторасположения распределительного центра на основе перебора доступных вариантов с использованием специализированного программного обеспечения.

### Описание ситуации и постановка задачи

Перед логистической службой стоит задача определить месторасположение распределительного центра. Рассматриваются следующие варианты:

- г. Минск;
- г. Барановичи;
- г. Бобруйск.

Доставка товаров осуществляется только автомобильным транспортом, тарифы перевозки грузов одинаковые.

Объем производства и потребности участников логистической системы приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Объем производства и потребности участников логистической системы, т

| Название населенного пункта | Вариант 1 | Вариант 2 | Вариант 3 |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Объемы потребности</i>   |           |           |           |
| 1. Брест                    | 10        | 15        | 20        |
| 2. Пинск                    | 5         | 10        | 15        |
| 3. Барановичи               | 5         | 10        | 15        |
| 4. Бобруйск                 | 10        | 10        | 10        |
| 5. Мозырь                   | 5         | 5         | 5         |
| 6. Могилев                  | 15        | 10        | 10        |
| 7. Гомель                   | 20        | 10        | 10        |
| 8. Орша                     | 15        | 10        | 5         |
| 9. Витебск                  | 10        | 15        | 10        |
| 10. Полоцк                  | 15        | 10        | 5         |
| 11. Молодечно               | 10        | 15        | 10        |
| 12. Лида                    | 5         | 10        | 15        |
| 13. Гродно                  | 15        | 15        | 20        |
| 14. Минск                   | 35        | 25        | 25        |
| 15. Борисов                 | 5         | 10        | 5         |
| <i>Объем производства</i>   |           |           |           |
| 1. Речица                   | 25        | 25        | 40        |
| 2. Новополоцк               | 30        | 25        | 15        |
| 3. Жодино                   | 25        | 35        | 25        |
| 4. Осиповичи                | 40        | 30        | 30        |
| 5. Рогачев                  | 40        | 35        | 25        |
| 6. Кобрин                   | 20        | 30        | 45        |



## Методические указания по выполнению задания

Рассчитайте объем грузовой работы (произведение расстояния на массу перевозимого груза) по каждому из вариантов размещения распределительного центра и на основании результатов расчета определите оптимальное его расположение (где объем грузовой работы будет минимальным).

Расстояние определите с помощью программного продукта «Электронная карта Республики Беларусь». В приложении А приведены краткие рекомендации по работе с этим программным продуктом. При определении расстояния преимущество следует отдавать дорогам международного и республиканского значения.

Расчет грузовой работы рекомендуется осуществить с использованием программного продукта Microsoft Office Excel в таблице 10.

Таблица 10 – Расчет объема грузовой работы по каждому варианту размещения распределительного центра (РЦ)

| Название населенного пункта | Объем перевозки, т | Расчет объема грузовой работы при размещении РЦ в г. Минске |                          | Расчет объема грузовой работы при размещении РЦ в г. Барановичи |                       | Расчет объема грузовой работы при размещении РЦ в г. Бобруйске |                       |
|-----------------------------|--------------------|---|--------------------------|---|-----------------------|--|-----------------------|
|                             |                    | Расстояние до г. Минска, км                                 | Объем грузовой работы, т | Расстояние до г. Барановичи, км                                 | Объем грузовой работы | Расстояние до г. Бобруйска, км                                 | Объем грузовой работы |
| 1                           | 2                  | 3   | 4 (гр. 3 × × гр. 2)      | 5   | 6 (гр. 5 × × гр. 2)   | 7  | 8 (гр. 7 × × гр. 2)   |
| 1. Брест                    | ...                |   |                          |   |                       |  |                       |
| ...                         |                    |   |                          |   |                       |  |                       |
| Всего                       | 360                | ×   |                          | ×   |                       | ×  |                       |

По результатам выполнения лабораторной работы оформите отчет, где укажите цель работы, опишите порядок определения объема грузовой работы, результат расчета и вывод о размещении распределительного центра.

### **Задание 3.7. Принятие решения о количестве складов в логистической системе**

**Цель:** получить практические навыки в определении оптимального количества складов в логистической системе и расчете получаемого эффекта от использования складов.

### *Описание ситуации и постановка задачи*

На территории района размещены 10 основных покупателей продукции, которые осуществляют закупку у 5 поставщиков. Каждому покупателю через день отгружается каждым поставщиком по 1 т груза. В день поставки общий дневной объем грузов составляет 10 т. Средняя скорость движения автомобильного транспорта по территории района – 60 км·ч. Существующий способ доставки грузов для каждого торгового объекта – самовывоз (транспорт заказывается у транспортной компании, которая размещается на каждой железнодорожной станции). При осуществлении доставки автомобиль из транспортной компании вначале посещает объект заказчика, затем осуществляет движение по маршруту.

При использовании склада общего пользования срок хранения товаров считать равным 10 дней. Тонна груза при хранении условно занимает 2 м<sup>2</sup> площади (с учетом площади проходов). На складе комплектация грузов не предусматривается, отправляются пакеты с грузом, сформированные поставщиком. Время на переработку одной тонны груза – 1 ч. Стоимость услуг склада общего пользования:

- хранение груза за каждые полные (неполные) сутки в отопляемом помещении – 3 200 р./м<sup>2</sup>;
- погрузка (выгрузка, перемещение) механизированная 1 т груза – 24 000 р.;
- погрузка (выгрузка, перемещение) ручная 1 т груза – 48 000 р.;
- упаковка, сортировка, маркировка, переупаковка, комплектация товаров (1 чел.-ч) – 39 000 р.

Доставка товаров со склада будет осуществляться централизованно автомобильным транспортом.

Минимальный тариф перевозки грузов железной дорогой – 430 р. за 1 т за 1 км.

Стоимостью перегрузки груза с автомобильного транспорта на железнодорожный и обратно, временем простоя вагонов, затрат времени на данные операции можно пренебречь.

Карта районов представлена на рисунках 7 и 8, тарифы на перевозку грузов автомобильным транспортом – в таблице 11.

Определите, какой вариант для данной логистической системы будет наиболее предпочтительный:

- не использовать склады и осуществлять прямые поставки от поставщиков покупателям на основе самовывоза;
- не использовать склады и осуществлять прямые поставки от поставщиков покупателям на основе централизованной доставки товаров от поставщиков покупателям;

- использовать один склад (размещается на железнодорожной станции «Центральная»);
- использовать три склада (размещаются на каждой железнодорожной станции).

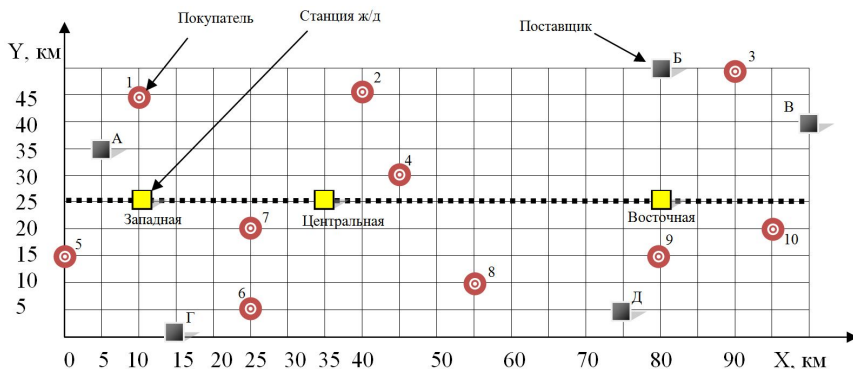


Рисунок 7 – Карта административного района с указанием сетки дорог, размещением покупателей, поставщиков, железнодорожных станций (вариант 1)

Примечание – Расстояние между объектами на карте определяется по сторонам образованных дорогами клеточек. Так, расстояние между первым покупателем и поставщиком А – 15 км.

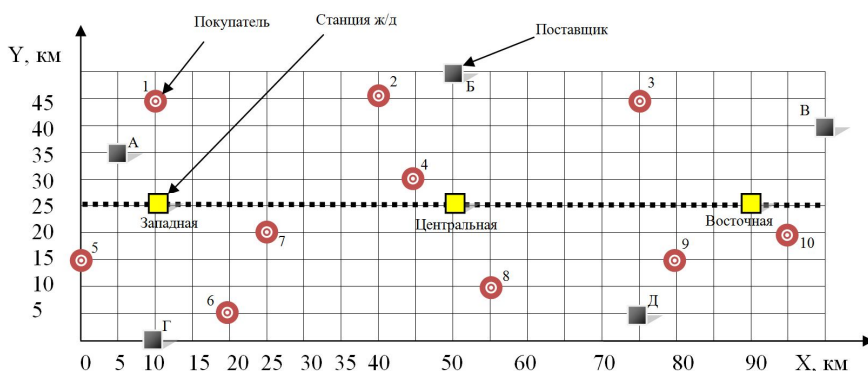


Рисунок 8 – Карта административного района с указанием сетки дорог, размещением покупателей, поставщиков, железнодорожных станций (вариант 2)

Таблица 11 – Тарифы на перевозку грузов автомобильным транспортом

| Марка автомобиля   | Номинальная грузоподъемность автомобиля, т | Тариф                      |                        |
|--|--|----------------------------|------------------------|
|  |  | за 1 км пробега, долл. США | за час пользования, р. |
| 1. Фольксваген Транспортер                                 | 1,0  | 0,30                       | 2600                   |
| 2. Ивеко   | 5  | 0,65                       | 5500                   |
| 3. Скания  | 10   | 1                          | 8500                   |
| Примечание – Курс 1 долл. США считать равным 8 500 бел. р. |  |                            |                        |

*Методические указания по выполнению задания*

Для решения ситуации следует сравнить совокупные расходы на организацию доставки грузов без использования склада и при условии работы одного или нескольких складов в логистической системе.

Решение ситуации выполните в следующей последовательности:

1. Определите затраты на осуществление движения материального потока в логистической системе без использования склада за месяц при самовывозе груза. Данные расходы будут включать транспортные расходы на доставку товаров от поставщиков каждому покупателю. При расчете транспортных расходов осуществите выбор наиболее подходящего для завоза товаров автомобиля.

2. Определите затраты на осуществление движения материального потока в логистической системе без использования склада за месяц на основе централизованной доставки товаров от поставщиков покупателям. При расчетах учитывайте изменение маршрутов доставки грузов.

3. Определите затраты за месяц на осуществление движения материального потока в логистической системе с использованием одного склада (там где располагается железнодорожная станция Центральная):

3.1. Определите расходы на завоз товаров на склад. При выборе наиболее подходящего для завоза товаров автомобиля учитывайте его грузоподъемность и необходимые объемы перевозок. При необходимости можете использовать железную дорогу для поставки грузов от поставщиков. Учитывайте, что поставки от поставщиков с целью равномерной загрузки склада можно равномерно распределить в течение всего периода хранения среднего запаса.

3.2. Определите расходы на обработку грузов на складе.

3.3. Определите расходы на хранение товаров на складе. При расчетах учитывайте ежедневное уменьшение необходимой площади для хранения грузов.

3.4. Определите расходы на доставку товаров со склада покупателям.

4. Определите затраты за месяц на осуществление движения материального потока в логистической системе с использованием трех складов (склады располагаются на всех железнодорожных станциях):

4.1. Определите расходы на завоз товаров на склад. При выборе наиболее подходящего для завоза товаров автомобиля учитывайте его грузоподъемность и необходимые объемы перевозок. При необходимости можете использовать железную дорогу для поставки грузов от поставщиков и переброски грузов между складами для формирования необходимого на складах ассортимента. Для определения объемов запасов и объемов переброски на другие склады следует «прикрепить» покупателей к отдельным складам.

4.2. Определите расходы на обработку грузов на складе.

4.3. Определите расходы на хранение товаров на складе. При расчетах учитывайте ежедневное уменьшение необходимой площади для хранения грузов.

4.4. Определите расходы на доставку товаров со склада покупателям. Для этого разработайте наикратчайшие маршруты, обеспечивающие наиболее экономичную доставку груза.

5. Проведите сравнение сумм расходов и выберите оптимальный вариант. Определите сумму экономии или перерасхода при выборе того или иного варианта. Обсудите, какие затраты не учтены в данной ситуации, описывающей логистическую систему, насколько они влияют на общие расходы.

Оформив таблицу 12, определите, какие затраты имеют наибольший удельный вес в общей сумме логистических затрат.

Таблица 12 – Затраты при разном количестве складов в логистической системе

| Вид расходов                           | Затраты при разном количестве складов в логистической системе |                                |                      |                                |                      |                                |
|--|---|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|
|  | Без складов   |                                | Один склад           |                                | Три склада           |                                |
|  | Сумма затрат, млн р.  | Удельный вес в сумме затрат, % | Сумма затрат, млн р. | Удельный вес в сумме затрат, % | Сумма затрат, млн р. | Удельный вес в сумме затрат, % |
| 1. Транспортные расходы, всего         |   |                                |                      |                                |                      |                                |
| 1.1. Расходы на завоз товаров на склад | ×   | ×                              |                      |                                |                      |                                |

## Окончание таблицы 12

| Вид расходов   | Затраты при различном количестве складов в логистической системе |                                |                      |                                |                      |                                |
|--|--|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|
|  | Без складов  |                                | Один склад           |                                | Три склада           |                                |
|  | Сумма затрат, млн р.   | Удельный вес в сумме затрат, % | Сумма затрат, млн р. | Удельный вес в сумме затрат, % | Сумма затрат, млн р. | Удельный вес в сумме затрат, % |
| 1.2. Расходы на доставку товаров со склада покупателям | ×  | ×                              |                      |                                |                      |                                |
| 2. Внутрискладские расходы, всего                      | ×  | ×                              |                      |                                |                      |                                |
| 2.1. Расходы на обработку грузов на складе             | ×  | ×                              |                      |                                |                      |                                |
| 2.2. Расходы на хранение товаров на складе             | ×  | ×                              |                      |                                |                      |                                |
| 3. Совокупные расходы                                  |  | 100,00                         |                      | 100,00                         |                      | 100,00                         |

Оформите рисунок, на котором отобразите изменение различных видов затрат: на оси *Y* указывайте сумму затрат, на оси *X* – три возможных варианта (1, 2 или 3 склада в логистической системе).

Дополнительно ответьте на следующие вопросы:

1. Какие автомобили и в каком количестве должны присутствовать в логистической системе?

2. Как повлияет на затраты тот факт, что все поставщики будут иметь подъездные железнодорожные пути? Определите это влияние.

3. Целесообразно ли будет организовать доставку грузов от местных поставщиков покупателям напрямую? Ответ обоснуйте.

### ***Задание 3.8. Принятие решения о пользовании услугами наемного склада***

*Цель:* изучить методики и получить практические навыки выбора и обоснования решения о пользовании услугами наемного или собственного склада.

### Описание ситуации и постановка задачи

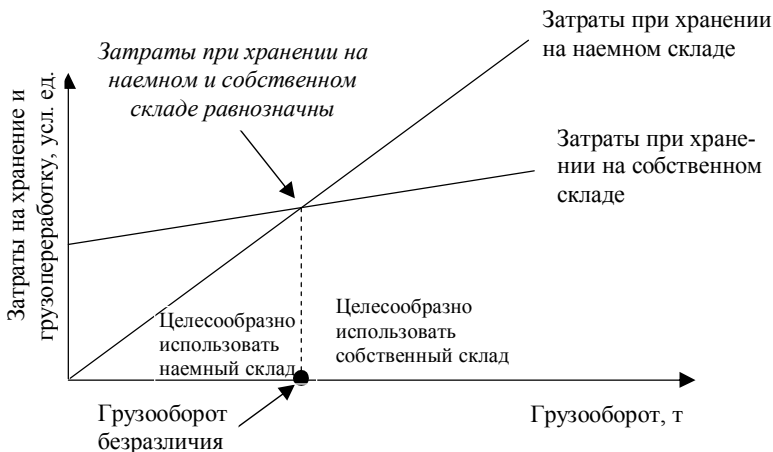
Перед логистами торговых организаций периодически возникает задача обоснования решения о пользовании услугами наемного или собственного склада.

Основным критерием выбора является стоимость грузопереработки на складе: предпочтение отдается варианту с меньшей стоимостью грузопереработки.

Следует отметить, что данная задача может быть решена, если известен характер зависимости затрат на грузопереработку на наемном и собственном складах.

Так как общая стоимость грузопереработки на складе зависит от объема грузооборота при выборе и обосновании решения о пользовании услугами наемного или собственного склада, то, как правило, рассчитывают объем грузооборота, при котором стоимость грузопереработки на наемном и собственном складах равнозначная (данный объем грузооборота называется «грузооборотом безразличия»).

Графически зависимость между затратами на грузопереработку и грузооборотом предприятия отражена на рисунке 9.



**Рисунок 9 – Зависимость между затратами на грузопереработку и грузооборотом предприятия при хранении на собственном и наемном складах**

### 3.8.1. Определение «грузооборота безразличия» для торговой организации

Определите грузооборот безразличия для торговой организации, при котором стоимость хранения и грузопереработки на наемном и собственном складах будет равнозначной.

Исходные данные для расчетов (по отдельным вариантам) приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Исходные данные для расчета стоимости грузопереработки на наемном и собственном складах

| Показатели  | Обозначение | Единица измерения       | Варианты |        |        |
|---|-------------|-------------------------|----------|--------|--------|
|   |             |                         | 1-й      | 2-й    | 3-й    |
| 1. Удельная стоимость грузопереработки 1 т груза  | <i>C</i>    | усл. ед./т              | 4        | 3      | 5      |
| 2. Величина годовых условно-постоянных затрат при хранении на собственном складе        | <i>П</i>    | усл. ед.                | 30 000   | 35 000 | 25 000 |
| 3. Стоимость затрат на аренду при хранении товара на наемном складе за сутки            | <i>A</i>    | усл. ед./м <sup>2</sup> | 0,3      | 0,25   | 0,3    |
| 4. Размер товарного запаса  | <i>З</i>    | дней                    | 60       | 50     | 55     |
| 5. Число рабочих дней в году  | <i>Д</i>    | дней                    | 254      | 254    | 254    |
| 6. Нагрузка на 1 м <sup>2</sup> площади при хранении товара (с учетом площади проходов) | <i>Н</i>    | т/м <sup>2</sup>        | 2        | 2,2    | 1,8    |

#### Методические указания по выполнению задания

1. Для определения грузооборота безразличия необходимо математически выразить зависимость стоимости хранения и грузопереработки на собственном складе от грузооборота. В общем виде стоимость хранения и грузопереработки на собственном складе определяется по следующей формуле:

$$Зс = C \cdot T + П, \quad (3)$$

где  $Зс$  – годовая стоимость грузопереработки на собственном складе, усл. ед.;

$C$  – удельная стоимость грузопереработки 1 т груза, усл. ед. за 1 т;

$T$  – годовой грузооборот, т;

$П$  – величина годовых условно-постоянных затрат при хранении на собственном складе, усл. ед.



В данную формулу следует подставить фактические данные по предприятию (за исключением годового грузооборота) и определить зависимость годовой стоимости хранения и грузопереработки на собственном складе от грузооборота.

2. Следует математически выразить зависимость стоимости хранения и грузопереработки на наемном складе от грузооборота. В общем виде стоимость грузопереработки на наемном складе определяется по формуле

$$З_n = C \cdot T + A \cdot 365 \cdot S, \quad (4)$$

где  $З_n$  – годовая стоимость грузопереработки на наемном складе, усл. ед.;

$C$  – удельная стоимость грузопереработки 1 т груза, усл. ед. за 1 т;

$T$  – годовой грузооборот, т;

$A$  – стоимость затрат на аренду при хранении товара на наемном складе за сутки, усл. ед./м<sup>2</sup>;

365 – число дней хранения на наемном складе за год;

$S$  – необходимая площадь наемного склада, м<sup>2</sup>.

Необходимую площадь наемного склада рассчитайте по формуле

$$S = \frac{T \cdot Z}{D \cdot H}, \quad (5)$$

где  $S$  – необходимая площадь наемного склада, м<sup>2</sup>;

$T$  – годовой грузооборот, т;

$Z$  – размер товарного запаса, дней;

$D$  – число рабочих дней в году;

$H$  – нагрузка на 1 м<sup>2</sup> площади при хранении товара (с учетом площади проходов), т/м<sup>2</sup>.

Объедините формулы (4) и (5), затем подставьте фактические данные по предприятию (за исключением годового грузооборота) и выразите зависимость годовой стоимости хранения и грузопереработки на наемном складе от грузооборота.

3. Определите «грузооборот безразличия» путем нахождения переменной  $T$ , при которой  $З_c = З_n$ .

Для этого формулу (3), полученную при выполнении первого действия задания, приравняйте к формуле (4), полученной при вы-

полнении второго действия, и определите числовое значение переменной  $T$ .

4. Сделайте письменные обоснованные выводы о целесообразности использования собственного и наемного склада при различных значениях грузооборота.

### ***3.8.2. Принятие решения о пользовании услугами наемного склада (для самостоятельной работы студентов)***

Определите грузооборот безразличия, если известно, что:

- удельная стоимость грузопереработки на собственном складе равняется 5 усл. ед. за 1 т;
- условно-постоянные издержки собственного склада – 40 000 усл. ед. в год;
- суточная стоимость использования грузовой площади наемного склада (с учетом стоимости обработки груза) составляет 0,5 усл. ед. за  $\text{м}^2$ ;
- нагрузка на 1  $\text{м}^2$  площади при хранении на наемном складе – 4 т/ $\text{м}^2$ ;
- число рабочих дней в году – 250;
- запас в днях оборота на складе составит 70 дней.

Определите общую стоимость грузопереработки и хранения при грузообороте безразличия.

### ***3.8.3. Принятие решения о пользовании услугами наемного склада в изменяющихся условиях (для самостоятельной работы студентов)***

В отчетном году грузооборот торговой организации составил 8 000 т, организация пользовалось услугами наемного склада. Стоимость грузопереработки характеризовалась следующими показателями:

- удельная стоимость грузопереработки 1 т груза – 2 усл. ед.;
- величина годовых условно-постоянных затрат при хранении на собственном складе – 28 000 усл. ед.;
- удельная стоимость затрат на аренду при хранении товара на наемном складе за сутки – 0,1 усл. ед. за 1  $\text{м}^2$ ;
- размер товарного запаса – 30 дней;
- число рабочих дней в году – 254;

- нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  площади при хранении товара (с учетом площади проходов) –  $1 \text{ т/м}^2$ .

На основании приведенных данных ответьте на следующие вопросы:

1. Обосновано ли решение службы логистики об использовании наемного склада в отчетном году? Если ответ будет отрицательным, то определите сумму перерасхода средств на грузопереработку грузов за год.

2. Следует ли использовать наемный склад в следующем году, если известно, что стоимость затрат на аренду в следующем году увеличится в 2 раза, грузооборот предприятия – на 10%, размер товарного запаса снизится на 5 дней, а величина годовых условно-постоянных затрат при хранении на собственном складе увеличится на 4 000 усл. ед.?

Ответы обоснуйте расчетами.

### ***Задание 3.9. Принятие решения о выборе наемного или использовании собственного склада (по тарифам склада общего пользования ЧУП «Белтаможсервис»)***

*Цель:* закрепить практические навыки выбора и обоснования решения о пользовании услугами наемного или собственного склада с использованием тарифов действующих предприятий.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

Примите решение, пользоваться услугами склада общего пользования или использовать собственный склад при следующих исходных данных:

- прогнозный объем поступления грузов на склад – один раз в неделю (в понедельник) – 40 европаллет;
- отгрузка грузов производится в равных частях каждый вторник и пятницу по 4 паллеты в адрес каждого получателя (5 покупателей в день);
- страховой запас, постоянно поддерживаемый на складе, – 4 паллеты;
- обработку грузов предполагается производить механизированным способом, груз на складе будет обрабатываться целыми паллетами, без их разукomплектования.

Обработку и хранение запасов торговой компании можно организовать следующим образом:

1. Используя наемный склад (ЧУП «Белтаможсервис»), расположенный в непосредственной близости от офисных помещений торговой компании (тарифы на услуги склада общего пользования представлены в таблице 14).

Таблица 14 – Прейскурант цен на услуги республиканского унитарного предприятия «Белтаможсервис» на 3 марта 2014 г. (приведены частично)

| Номер   | Наименование услуги  | Единица измерения  | Тариф с НДС, бел. р. |
|---|--|--------------------|----------------------|
| <b>2. СКЛАД ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ</b>                        |  |                    |                      |
| <b>2.1. Услуги по хранению товаров в помещении склада</b> |  |                    |                      |
| <b>11</b>   | <b>Приемка товара на склад</b>   |                    |                      |
| 11.1  | Поштучно   | 1 единица товара   | 50                   |
| 11.2  | Попаллетно   | 1 паллета          | 1 500                |
| 11.3  | По коробам   | 1 короб            | 500                  |
| <b>12</b>   | <b>Хранение товаров на складе общего пользования (за каждые полные/неполные сутки)</b> |                    |                      |
| 12.1  | Стеллажное хранение товаров  |                    |                      |
| 12.1.1  | Европаллета (1,2 м × 0,8 м × 1,65 м)   | Одно паллето-место | 6 000                |
| 12.1.2  | Финская (1,2 м × 1,0 м), американская паллета (1,2 м × 1,2 м) <sup>1</sup>             | Одно паллето-место | 9 000                |
| 12.2  | Напольное хранение товаров   | м <sup>2</sup>     | 10 500               |
| 12.3  | Стеллажное хранение товаров в холодильной камере                                       | Одно паллето-место | 11 400               |
| <b>2.2. Услуги по перегрузке, перемещению товара</b>      |  |                    |                      |
| 13  | Перегрузка, перемещение товара <sup>2</sup>  |                    |                      |
| 13.1  | Погрузка (выгрузка, перемещение) механизированная                                      |                    |                      |
| 13.1.1  | Паллетированный груз   | 1 паллета          | 16 500               |
| 13.1.2  | Непаллетированный груз   | 1 тонна            | 36 000               |
| 13.2  | Погрузка (выгрузка, перемещение) ручная  | 1 тонна            | 60 000               |
| <b>2.3. Дополнительные услуги</b>                         |  |                    |                      |
| 14.1  | Комиссионирование (комплектация) заказов   |                    |                      |
| 14.1.1  | В паллетах   | 1 паллета          | 1 500                |

## Окончание таблицы 14

| Номер  | Наименование услуги   | Единица измерения | Тариф с НДС, бел. р. |
|--|---|-------------------|----------------------|
| 14.1.2   | В коробах   | 1 короб           | 600                  |
| 14.1.3   | В штуках  | 1 единица товара  | 50                   |
| 14.2   | Увязка товара на паллете стрейч-пленкой   | 1 паллета         | 36 000               |
| 14.3   | Увязка товара в коробе скотч-пленкой  | 1 короб           | 3 000                |
| 14.4   | Маркировка товаров  |                   |                      |
| 14.4.1   | Контрольными (идентификационными) знаками   | 1 шт.             | 200                  |
| 14.4.2   | Этикетками заказчика (ширина этикетки до 30 мм)   | 1 шт.             | 150                  |
| 14.4.3   | Этикетками заказчика (ширина этикетки свыше 30 мм)  | 1 шт.             | 150                  |
| 14.5   | Инвентаризация товаров  | 1 паллета         | 42 000               |
| 14.6   | Формирование грузового места (укладка коробов или иных внутритарных мест на паллету) при выгрузке (отгрузке) товаров на склад | 1 паллета         | 5 100                |
| 14.7   | Оформление комплекта перевозочных документов  | 1 комплект        | 6 500                |
| <sup>1</sup> Иные паллеты, габаритные размеры которых более 1,2 м × 0,8 м × 1,65 м.                            |   |                   |                      |
| <sup>2</sup> Взимается за каждый вид работ. При выполнении работ в сверхурочное время взимается двойной тариф. |   |                   |                      |

2. Приспособив под склад неиспользуемое строение (с достаточной для организации склада площадью). При этом:

- Годовая стоимость амортизации здания составит 73 млн р.
- Годовые расходы на электроэнергию, отопление и т. д. составят 20 млн р.

- Предполагается, что годовые расходы на амортизацию подъемно-транспортного оборудования составят 2,5 млн р.

- На собственном складе планируется работа 0,5 штатной единицы заведующего складом и 0,5 штатной единицы грузчика. Заработную плату грузчика и заведующего складом условно принять равной 5 млн р. (оклад на полную ставку). Следует учитывать, что организация также будет ежемесячно выплачивать отчисления от заработной платы (условно принять равной 2 млн р. на полную ставку).

- Предполагается, что годовые расходы на оформление документов составят 3 млн р.

Примечание – Стоимостью ремонта имеющегося здания, расходами на закупку подъемно-транспортного оборудования, транспортными расходами на доставку грузов до и с наемного склада, другими не указанными в условии и приложении расходами можно пренебречь.

Определите годовые расходы на организацию складирования на наемном складе и собственном, сравните затраты и примите решение о целесообразности использования каждого варианта организации складирования.

Дополнительно рассчитайте:

- входной и выходной материальный поток для склада за год;
- максимальный, минимальный и средний объем поступления и отгрузки грузов в день;
- среднегодовую загрузку имеющихся ячеек для паллет на собственном складе в процентах (максимальной загрузкой склада принять величину, равную максимальному хранимому запасу на складе), предложите рекомендации по увеличению этого показателя;
- удельные затраты на складирование одной паллеты (по затратам за год) при выборе складирования на складе общего пользования и собственном складе;
- совокупный годовой объем оптовых продаж и удельный вес затрат на складирование в процентах к объему оптовых продаж (если средняя стоимость груза на одной паллете – 10 млн р.).

Постройте следующие графики:

- отражающий запасы на складе в поддонах в течение недели с нанесением на график средней величины товарных запасов;
- отражающий зависимость затрат на складирование при использовании собственного склада и наемного.

### *Методические указания по выполнению задания*

Решение об использовании услуг наемного склада или создании и использовании собственного принимается на основе расчета годовых затрат на осуществление складских операций с грузом.

Затраты на осуществление складских операций с грузом на собственном складе будут включать в себя:

- годовые затраты на амортизацию здания;
- годовые расходы на электроэнергию, отопление и т. д.;
- годовые затраты на амортизацию складского оборудования;
- годовые расходы на оформление документов;

- годовые расходы на оплату труда работников склада<sup>1</sup>.

Затраты на осуществление складских операций с грузом на наемном складе будут включать в себя:

1. Затраты на обработку грузов при поступлении, включая:
  - 1.1. приемку грузов (по тарифу за одну паллету);
  - 1.2. разгрузку и перемещение грузов в зону хранения (механизированным способом по тарифу за одно паллето-место).
2. Затраты на хранение грузов на складе (в европаллетах в стеллажах, за каждые полные или неполные сутки хранения).
3. Затраты на отпуск грузов, включая:
  - 3.1. затраты на комплектацию (по тарифу за одну паллету);
  - 3.2. оформление комплектов отгрузочных документов (по тарифу за один комплект документов, выписываемых в адрес каждого получателя грузов);
  - 3.3. перемещение грузов из зоны хранения и погрузку их в транспортные средства получателей (механизированным способом по тарифу за одно паллето-место).

При расчете годовых затрат количество недель в году принять равным 52, количество дней в году – 365.

Следует учитывать, что при расчете затрат на хранение грузов на складе общего пользования плата будет взиматься только за те паллето-места, которые фактически были заняты за текущий день (полный или не полный). Так, в воскресенье на складе будет храниться только страховой запас (4 паллеты), в то время как в понедельник и во вторник – по 40 паллет.

После расчета годовых затрат на организацию складирования по двум вариантам рекомендуется оформить результаты в форме таблицы 15, заполнить ее и проанализировать структуру затрат.

**Таблица 15 – Структура затрат на организацию складирования**

| Затраты   | Сумма затрат за год, млн р. | Удельный вес в общей сумме затрат, % |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1. Затраты на складирование грузов на собственном складе, всего |                             | 100,00                               |
| 1.1.  |                             |                                      |
| 1.2.  |                             |                                      |
| ...   |                             |                                      |

<sup>1</sup> Указаны основные статьи затрат, иные расходы для упрощения расчетов не учитывать.

Окончание таблицы 15

| Затраты  | Сумма затрат за год, млн р. | Удельный вес в общей сумме затрат, % |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| 2. Затраты на складирование грузов на складе общего пользования, всего |                             | 100,00                               |
| 2.1.   |                             |                                      |
| 2.2.   |                             |                                      |
| ...  |                             |                                      |

Годовой входной материальный поток для склада будет равняться общему количеству паллет, которые поступили на склад, выходной – количеству паллет, которые были отгружены со склада.

Удельные затраты на складирование одной паллеты рассчитываются делением общей величины годовых затрат на организацию складирования на общее количество паллет, которое было обработано на складе за год.

Дополнительно ответьте на следующие вопросы:

1. Какую экономию получит компания при использовании вашего варианта решения (в сумме, в процентах к возможным затратам)?

2. Какие расходы занимают наибольшую долю в общей сумме расходов на складирование? Каким образом можно их уменьшить?

3. Как изменятся расходы (и ваше решение) если:

- отгрузка всех грузов будет осуществляться равномерно во вторник и среду;

- отгрузка будет производиться только двум покупателям в день (по 10 паллет каждому);

- груз будет поступать в непаллетизированном виде (масса груза на одной паллете – 250 кг), груз упакован в коробки, масса груза в одной коробке – 10 кг?

4. Как изменится Ваше решение, если вы воспользуетесь фактическим прейскурантом на услуги склада общего пользования республиканского унитарного предприятия «Белтаможсервис» («Филиалы» → «Прейскурант цен», прямая ссылка: <http://www.declarant.by/branches/price/>). Произведите расчеты, ответ обоснуйте.

### *Контрольные вопросы*

1. Что является основным критерием оптимального выбора месторасположения склада?



2. Какой исходной информацией нужно располагать для определения рационального месторасположения склада?
3. Какие существуют методы решения задачи размещения распределительных центров?
4. В чем заключается сущность метода определения центра тяжести физической модели системы распределения?
5. Какой критерий используется при обосновании решения о пользовании услугами наемного или собственного складов?
6. Как рассчитать затраты на хранение товаров на собственном складе? Какие переменные величины определяют затраты на хранение на собственном складе?
7. Как рассчитать затраты на хранение товаров на наемном складе? Какие переменные величины определяют затраты на хранение на наемном складе?
8. Почему небольшие партии товара экономичнее хранить на наемном складе, а большие партии товара – на собственном?

#### **Тема 4. УСТРОЙСТВО УНИВЕРСАЛЬНЫХ СКЛАДОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ТАРНО-ШТУЧНОЙ ПРОДУКЦИИ**

##### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Перечислите конструктивные элементы складских зданий.
2. Раскройте назначение отопительных и санитарно-технических устройств универсальных закрытых складов.
3. Перечислите группы помещений (зон) универсального склада.
4. Покажите взаимосвязь помещений и зон склада.

##### ***Задания***

##### ***Задание 4.1. Анализ планов расположения технологического оборудования в помещениях складских корпусов оптовой базы***

*Цель:* научиться понимать планы размещения технологического оборудования на складах, рассчитывать отдельные параметры склада и некоторые показатели, характеризующие его работу.

### *Описание ситуации и постановка задачи*

Изучите представленные ниже рисунки 10 и 11 и определите:

- длину складского здания (без административно-бытовых помещений);
- ширину складского здания (с рампами и без них);
- общую площадь здания без административно-бытовых помещений (с рампами и без них);
- сетку колонн, применяемую при строительстве склада;
- количество складов в складском здании, их назначение;
- площадь каждого складского помещения, удельный вес в общей площади складского здания;
- количество рамп и их назначение, количество пандусов, количество дверей, выходящих на рампу;
- ширину, длину и площадь каждой рампы (включая площадь экспедиций и без них), общую длину фронта погрузочных и разгрузочных работ (без экспедиций и площадей пандусов);
- одновременное количество вагонов и автомобилей, которые могут быть под разгрузкой (погрузкой) (длина фронта погрузочно-разгрузочных работ на рампе для одного автомобиля – 4 м, для одного вагона – 18,65 м);
- грузовую площадь в зоне хранения общетоварных складов, удельный вес штабельного и стеллажного способов хранения в грузовой площади по общетоварным складам;
- отношение грузовой площади к площади зоны хранения общетоварных складов;
- максимальную емкость общетоварных складов в условных поддонах (при условии количества ярусов укладки в стеллажах и штабелях – 4, площади, необходимой для размещения одного условного поддона в штабеле –  $1 \text{ м}^2$ , в стеллаже –  $1,2 \text{ м}^2$ );
- предполагаемые запасы в днях оборота на складах (условно считая, что весь груз проходит через участок приемки, срок его хранения там – 0,5 дня, количество ярусов укладки – 1, применяется штабельный способ хранения, соотношение грузовой площади и площади проходов и проездов – 1:1).

Письменно оформите отчет о проделанной работе.





## Методические указания по выполнению задания

Ситуацию выполняйте последовательно, так как последующие показатели требуют определения предыдущих. При определении площадей учитывайте размеры, указанные на плане, расположение колонн. Для определения площади каждого складского помещения, удельного веса в общей площади складского здания рекомендуется заполнить таблицу 16.

Таблица 16 – **Количество складов в складском здании, их площадь и назначение**

| Номер склада | Назначение склада | Длина склада, м | Ширина склада, м | Площадь склада*, м <sup>2</sup> | Удельный вес в площади помещений склада (без административно-бытовых помещений), % |
|--------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------------------------|--|
|              |                   |                 |                  |                                 |  |
|              |                   |                 |                  |                                 |  |

\* При расчете площади склада учитывайте наличие других складов (например, из площади общетоварного склада 1 следует вычесть площадь склада спичек).

При определении фронта погрузочно-разгрузочных работ следует учитывать размещение на площади рампы пандусов и экспедиций, которые его уменьшают.

При определении количества вагонов и автомобилей, которые одновременно могут быть под разгрузкой и погрузкой, учитывают необходимый фронт погрузочно-разгрузочных работ на рампе для одного автомобиля и вагона, учитывают количество и размещение колонн (рисунки 12 и 13).

После расчета количества вагонов (автомобилей), которые одновременно могут быть под разгрузкой и погрузкой, проводят сравнение с количеством дверей, выходящих на рампу.

Для расчета грузовой площади в зоне хранения общетоварных складов и выявления соотношения штабельного и стеллажного способов хранения рекомендуется заполнить таблицу 17.

Предполагаемые запасы в днях оборота на складах определяются на основании грузопотока на входе в логистическую систему, который в общем случае должен быть равен грузопотоку на выходе. Для этого максимальную емкость склада (в условных поддонах) необходимо разделить на однодневный грузооборот склада (в условных поддонах).

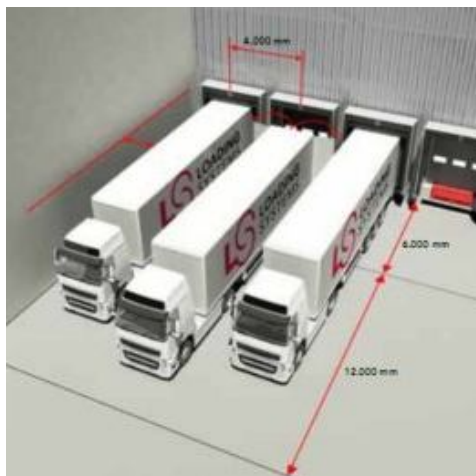


Рисунок 12 – Пример размещения автомобилей для погрузки  
(в среднем для одного автомобиля необходимо 4 м фронта  
погрузочно-разгрузочных работ)

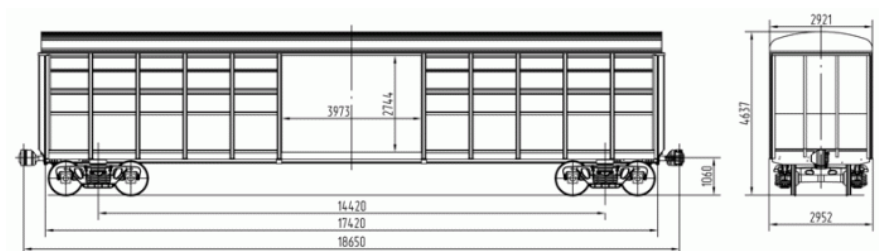


Рисунок 13 – Внешний вид и размеры крытого вагона универсального  
назначения СЗАО «Могилевский вагоностроительный завод»  
(длина вагона по осям сцепления автосцепок – 18 650 мм)

Таблица 17 – Способы хранения товаров и грузовая площадь общетоварных  
складов

| Способ хранения<br>товаров                             | Длина (штабеля,<br>стеллажа), м | Ширина (штабеля,<br>стеллажа), м | Грузовая<br>площадь, м <sup>2</sup> |
|--|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Общетоварный склад № 1</i>                          |                                 |                                  |                                     |
| Размещение слева от центрального прохода (сверху вниз) |                                 |                                  |                                     |
| ...  |                                 |                                  |                                     |

Окончание таблицы 17

| Способ хранения товаров                                 | Длина (штабеля, стеллажа), м | Ширина (штабеля, стеллажа), м | Грузовая площадь, м <sup>2</sup> |
|---|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Размещение справа от центрального прохода (сверху вниз) |                              |                               |                                  |
| ...   |                              |                               |                                  |
| <i>Общетоварный склад № 2</i>                           |                              |                               |                                  |
| Размещение слева от центрального прохода (сверху вниз)  |                              |                               |                                  |
| ...   |                              |                               |                                  |

Дополнительно ответьте на вопросы:

1. Какую свободную дополнительную складскую площадь можно получить, используя более прогрессивную сетку колонн (при условии размера колонн 0,9×0,9 м)?

2. Какое влияние на погрузку (разгрузку) оказывают колонны, поддерживающие козырек над рампой?

3. Какие еще помещения могут быть размещены на площади склада?

#### ***Задание 4.2. Зонирование площади складов***

*Цель:* закрепить знания по составу помещений и зон склада и правилам их размещения.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

Изучите представленные ниже рисунки 14 и 15 и проведите размещение на нем основных зон и помещений склада. При размещении помещений и зон на складе А (рисунок 14) учитывайте следующее:

- вариант 1 – склад является распределительным, поступающие железной дорогой грузы переотправляются в грузовых единицах отправления автомобильным транспортом;

- вариант 2 – склад является распределительным, поступающие железной дорогой грузы переотправляются автомобильным транспортом в новых скомплектованных грузовых единицах, при этом более половины груза предварительно фасуют;

- вариант 3 – склад является накопительным, поступающие автомобильным транспортом грузы переотправляются железной дорогой в новых более крупных скомплектованных грузовых единицах (контейнерах).

| Рампа                 |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Складское помещение 1 | Складское помещение 2 | Складское помещение 3 |
| Рампа                 |                       |                       |

**Рисунок 14 – Принципиальная схема складского здания  
(вид сверху, склад А)**

При размещении помещений и зон на складе Б (рисунок 15) учитывайте следующее:

- вариант 1 – склад является складом кратковременного хранения, поступающие железной дорогой грузы переотправляются в грузовых единицах отправителя железнодорожным транспортом;
- вариант 2 – склад является распределительным, поступающие автомобильным транспортом грузы переотправляются автомобильным транспортом в новых скомплектованных грузовых единицах, при этом более половины груза предварительно фасуют;
- вариант 3 – склад является накопительным, поступающие небольшие партии груза автомобильным транспортом переотправляются в новых более крупных скомплектованных грузовых единицах (автомобильных контейнерах).

| Рампа                 |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Складское помещение 1 | Складское помещение 2 | Складское помещение 3 |

**Рисунок 15 – Принципиальная схема складского здания  
(вид сверху, склад Б)**

По всем вариантам в выходной день склады полностью не выполняют свои функции, однако процесс разгрузки и первичной приемки грузов, а также отгрузки ранее подготовленного груза не приостанавливается.

Графически оформите решение задания, обоснуйте размещение отдельных зон и помещений на складе.



Ситуацию выполняйте в следующей последовательности:

1. Определите перечень помещений, зон для размещения на складе, продумайте какие помещения (зоны) будут общие для всех складов, а какие должны быть размещены на каждом складе.

2. Решите, где целесообразно разместить железнодорожную и автомобильную ramпы.

3. С учетом минимизации пробега внутрискладского транспорта и других принципов размещения площадей и зон склада разместите (графически отобразите) их на рисунках.

4. Стрелками на рисунках укажите направление движения материального потока на складах.

Ответьте на дополнительные вопросы:

1. Изменится ли размещение помещений (зон) на складах в здании А, если будет предусмотрено 2 сквозных прохода для каждого помещения?

2. Изменится ли размещение помещений (зон) на складах в здании Б если будет предусмотрено 2 выхода на платформу?

3. Какой из двух вариантов склада А или Б является более технологичным? Ответ обоснуйте.

## **Тема 5. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СКЛАДЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И СКЛАДИРОВАНИЯ ГРУЗОВ. СТАЦИОНАРНЫЕ ХОЛОДИЛЬНИКИ**

### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Раскройте отличия специализированных складов для хранения строительных грузов от универсальных складов.

2. Раскройте отличия специализированных складов для хранения сыпучих грузов от универсальных складов.

3. Опишите конструктивные особенности складов для хранения наливных грузов.

4. Назовите классификационные признаки стационарных холодильников.

5. Раскройте особенности устройства и применяемые системы охлаждения стационарных холодильников.

## **Тема 6. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СКЛАДЫ**

### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Перечислите преимущества автоматизированных складов.
2. Укажите особенности устройства автоматизированных складов для хранения тарно-штучных грузов.
3. Раскройте преимущества автоматизированных складских систем хранения тарно-штучных грузов.
4. Покажите различия в устройстве карусельных и лифтовых автоматизированных складских систем хранения тарно-штучных грузов.

## **Тема 7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В СКЛАДСКИХ ПЛОЩАДЯХ**

### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Что такое полезная площадь склада и чем она отличается от общей площади склада?
2. Как можно определить полезную площадь склада?
3. Какие факторы могут влиять на необходимую полезную площадь склада?
4. Как рассчитать общую площадь склада и отдельных его помещений и зон?

### ***Задания***

#### ***Задание 7.1. Расчет оптимальных размеров полезной площади склада (на основе площади, приходящейся на один условный поддон)***

*Цель:* приобретение практических навыков в определении полезной площади склада исходя из площади, приходящейся на один условный поддон.

#### ***Описание ситуации и постановка задачи***

Определите полезную площадь склада на основании следующих данных:

- годовой складской оборот – 40 000 млн р.;
- норматив запасов – 20 дней;

- коэффициент неравномерности образования запасов – 1,3;
- средняя стоимость груза, размещенного на одном условном поддоне, – 5 млн р.;
- предполагается, что 60% грузов будет храниться в стеллажах, 40% – в штабелях;
- площадь для размещения 1 условного поддона: при стеллажном хранении – 1,2 м<sup>2</sup>, при штабельном хранении – 1 м<sup>2</sup>;
- высота укладки в стеллажах – 4 яруса, в штабелях – 1 ярус;
- коэффициент перевода грузовой площади в полезную – 1,7.

### *Методические указания по выполнению задания*

В целом данная задача сводится к определению максимального запаса груза, подлежащего хранению в условных поддонах, а затем, исходя из площади, занимаемой одним поддоном и количеством ярусов складирования, определяется грузовая площадь, на основании которой при помощи коэффициента перевода площади можно найти полезную площадь склада.

Решение ситуации выполните в следующей последовательности:

1. Определите средний однодневный складской оборот, разделив годовой складской оборот на количество дней в году.

2. Определите средние запасы, которые подлежат хранению на складе, путем умножения однодневного складского оборота на норматив запасов в днях оборота.

3. Определите максимальные запасы, подлежащие хранению на складе, путем умножения суммы средних товарных запасов на коэффициент неравномерности образования запасов.

4. Определите максимальные запасы, подлежащие хранению на складе в условных поддонах, для чего максимальные запасы в денежном выражении разделите на показатель средней стоимости грузов, размещенных на одном условном поддоне. В дальнейшем при расчетах следует учитывать максимальное значение запасов на складе.

5. Определите, сколько из общего количества поддонов будет обеспечивать хранение груза на стеллажах и в штабелях. Для этого используйте распределение грузов по удельному весу в соответствии со способами хранения.

6. Определите грузовую площадь склада при одноярусном хранении по различным видам хранения. Для этого необходимо количество поддонов, в которых хранится груз, умножить на занимаемую одним поддоном площадь.

7. Определите грузовую площадь склада с учетом хранения грузов в несколько ярусов, для этого полученную ранее грузовую площадь при одноярусном хранении разделите на количество ярусов складирования.

8. Определите полезную площадь склада, для чего следует умножить грузовую площадь склада на коэффициент перевода грузовой площади в полезную, который позволяет учитывать площадь проходов и проездов.

Оформите решение задания в тетради. Выполните первые четыре действия как одно и самостоятельно составьте формулу расчета максимальных запасов, подлежащих хранению на складе в условных поддонах.

Дополнительно ответьте на следующие вопросы:

1. Как влияет на рассчитываемую полезную площадь способ хранения (в стеллажах и штабелях)?

2. Как влияет на рассчитываемую полезную площадь количество ярусов складирования?

3. Можно ли на практике изменить коэффициенты неравномерности образования запасов и перевода грузовой площади в полезную? Как добиться их положительного влияния на снижение необходимой полезной площади склада?

### ***Задание 7.2. Расчет оптимальных размеров полезной площади склада (на основе площади, приходящейся на один условный вагон)***

*Цель:* приобретение практических навыков в определении полезной площади склада исходя из площади, приходящейся на один условный вагон.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

Определите полезную площадь склада на основании следующих данных:

- годовой складской оборот – 40 000 млн р.;
- норматив запасов – 25 дней;
- коэффициент неравномерности поступления грузов – 1,25;
- средняя стоимость груза, размещенного в одном условном вагоне, – 100 млн р.;
- предполагается, что 40% грузов будет храниться в стеллажах, остальные в штабелях;

- норматив складской площади для размещения грузов из одного условного вагона: при стеллажном хранении –  $30 \text{ м}^2$ , при штабельном хранении –  $20 \text{ м}^2$ .

### *Методические указания по выполнению задания*

Решение ситуации выполните в следующей последовательности:

1. Определите средний однодневный складской оборот, разделив годовой складской оборот на количество дней в году.

2. Определите максимальный однодневный складской оборот, умножив средний однодневный складской оборот на коэффициент неравномерности поступления грузов.

3. Определите сумму в денежном выражении максимальных запасов, которые подлежат хранению на складе, путем умножения максимального однодневного складского оборота на норматив запасов в днях оборота.

4. Определите максимальные запасы, подлежащие хранению на складе в условных вагонах, для чего максимальные запасы в денежном выражении разделите на показатель средней стоимости грузов, размещенных в одном условном вагоне.

5. Определите, сколько груза из общего количества условных вагонов будет храниться на стеллажах и в штабелях. Для этого используйте распределение грузов по удельному весу в соответствии со способами хранения.

6. Определите полезную площадь склада, для чего необходимо количество условных вагонов (по способам хранения) умножить на занимаемую грузом площадь из одного вагона.

Решение задания оформите в тетради. Выполните первые четыре действия как одно и самостоятельно составьте формулу расчета максимальных запасов, подлежащих хранению на складе в условных вагонах.

### ***Задание 7.3. Расчет оптимальных размеров полезной площади склада (на основе массы груза, приходящейся на один квадратный метр площади склада)***

*Цель:* приобретение практических навыков в определении полезной площади склада на основе массы груза, приходящейся на один квадратный метр площади склада.

### *Описание ситуации и постановка задачи*

Определите полезную площадь склада на основании следующих данных:

- годовой складской оборот – 40 000 млн р.;
- норматив запасов – 30 дней;
- коэффициент неравномерности поступления грузов – 1,25;
- средняя стоимость 1 т груза – 10 млн р.;
- норма нагрузки на 1 м<sup>2</sup> – 0,5 т;
- коэффициент перевода грузовой площади в полезную – 1,6.

### *Методические указания по выполнению задания*

Решение ситуации выполните в следующей последовательности:

1. Определите средний однодневный складской оборот, разделив годовой складской оборот на количество дней в году.

2. Определите максимальный однодневный складской оборот, умножив средний однодневный складской оборот на коэффициент неравномерности поступления грузов.

3. Определите сумму в денежном выражении максимальных запасов, которые подлежат хранению на складе, путем умножения максимального однодневного складского оборота на норматив запасов в днях оборота.

4. Определите максимальные запасы, подлежащие хранению на складе в тоннах, для чего максимальные запасы в денежном выражении разделите на среднюю стоимость одной тонны груза.

5. Определите грузовую площадь склада, для чего максимальные запасы, подлежащие хранению на складе в тоннах, разделите на норму нагрузки на 1 м<sup>2</sup>.

6. Определите полезную площадь склада, для чего следует умножить грузовую площадь склада на коэффициент перевода грузовой площади в полезную.

Решение задания оформите в тетради. Выполните первые четыре действия как одно и самостоятельно составьте формулу расчета максимальных запасов, подлежащих хранению на складе в тоннах.

### ***Задание 7.4. Расчет оптимальных размеров основных технологических зон и помещений склада***

*Цель:* приобретение практических навыков в выполнении расчетов, связанных с определением оптимальных размеров основных технологических зон и помещений склада оптовой торговли.

### Описание ситуации и постановка задачи

Оптовая организация, осуществляющая реализацию широкого ассортимента товаров, не требующих особых режимов хранения, планирует выйти на новый территориальный рынок сбыта. Принято решение строить собственный склад. Определите общую площадь склада и площадь его основных технологических зон и помещений на основании таблицы 18.

Таблица 18 – Исходные данные для определения площади склада

| Показатели   | Обозначение | Единица измерения       | Значение показателя |           |
|--|-------------|-------------------------|---------------------|-----------|
|  |             |                         | Вариант 1           | Вариант 2 |
| 1. Прогноз складского годового товарооборота   | $Q$         | Усл. ед. в год          | 5 000 000           | 7 000 000 |
| 2. Норматив товарных запасов (в днях оборота)  | $3$         | Дни оборота             | 30                  | 20        |
| 3. Коэффициент неравномерности поступления грузов на склад   | $K_n$       | —                       | 1,2                 | 1,25      |
| 4. Коэффициент использования грузовой емкости склада   | $K_{исг}$   |                         | 0,65                | 0,7       |
| 5. Средняя стоимость 1 м <sup>3</sup> хранимого на складе груза  | $C_v$       | Усл. ед./м <sup>3</sup> | 250                 | 300       |
| 6. Средняя стоимость 1 т хранимого на складе груза   | $C_p$       | Усл. ед./т              | 500                 | 550       |
| 7. Высота укладки грузов на хранение (на складе будет использован только стеллажный способ хранения)   | $H$         | м                       | 5,5                 | 5,4       |
| 8. Доля грузов, проходящих через участок приемки склада  | $A_2$       | %                       | 60                  | 65        |
| 9. Доля грузов, подлежащих комплектованию на складе  | $A_3$       | %                       | 50                  | 60        |
| 10. Доля грузов, проходящих через отправочную экспедицию   | $A_4$       | %                       | 70                  | 75        |
| 11. Доля грузов, проходящих через приемочную экспедицию  | $A_5$       | %                       | 15                  | 20        |
| 12. Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м <sup>2</sup> на участках приемки и комплектования | $q$         | т/м <sup>2</sup>        | 0,5                 | 0,6       |
| 13. Укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м <sup>2</sup> площади экспедиций                   | $q_э$       | т/м <sup>2</sup>        | 0,5                 | 0,6       |
| 14. Время нахождения груза на участке приемки  | $t_{np}$    | Дни                     | 0,5                 | 1         |

Окончание таблицы 18

| Показатели   | Обозначение | Единица измерения | Значение показателя |           |
|--|-------------|-------------------|---------------------|-----------|
|  |             |                   | Вариант 1           | Вариант 2 |
| 15. Время нахождения груза на участке комплектования | $t_{км}$    | Дни               | 1                   | 0,5       |
| 16. Время нахождения груза в приемочной экспедиции   | $t_{пэ}$    | Дни               | 2                   | 1,5       |
| 17. Время нахождения груза в отправочной экспедиции  | $t_{оэ}$    | Дни               | 1                   | 1         |
| 18. Количество дней в году                           | $G$         | Дни               | 365                 | 365       |
| 19. Количество рабочих дней в году                   | $R$         | Дни               | 254                 | 254       |

*Методические указания по выполнению задания*

Размещение основных технологических зон и помещений склада организации оптовой торговли представлено на рисунке 16.

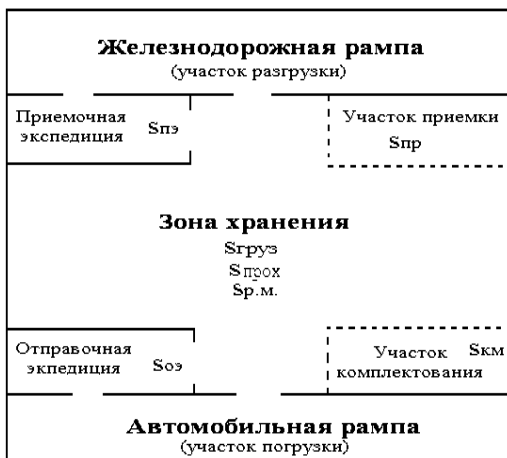


Рисунок 16 – Размещение основных технологических зон и помещений склада организации оптовой торговли (со сквозным движением материального потока)

Общая площадь склада ( $S_{общ}$ ) определяется по формуле

$$S_{общ} = S_{сп} + S_{прох} + S_{нр} + S_{км} + S_{рм} + S_{пэ} + S_{оэ}, \quad (6)$$



где  $S_{зр}$  – грузовая площадь, т. е. площадь, занятая непосредственно под хранимыми товарами (стеллажами, штабелями и другими приспособлениями для хранения товаров);

$S_{прох}$  – площадь, занятая проездами и проходами;

$S_{пр}$  – площадь участка приемки;

$S_{км}$  – площадь участка комплектования;

$S_{рм}$  – площадь рабочих мест, т. е. площадь в помещениях складов, отведенная для оборудования рабочих мест складских работников;

$S_{пэ}$  – площадь приемочной экспедиции;

$S_{оз}$  – площадь отправочной экспедиции.

Порядок расчета отдельных технологических зон и помещений склада приведен ниже.

1. Грузовая площадь склада ( $S_{зр}$ ) рассчитывается по следующей формуле:

$$S_{зр} = \frac{Q \cdot Z \cdot K_n}{R \cdot C_v \cdot K_{уго} \cdot H}, \quad (7)$$

где  $Q$  – прогноз складского годового товарооборота, усл. ед в год;

$Z$  – норматив товарных запасов, дней оборота;

$K_n$  – коэффициент неравномерности поступления грузов на склад;

$R$  – количество рабочих дней в году;

$C_v$  – средняя стоимость одного кубического метра хранимого на складе груза, усл. ед./м<sup>3</sup>;

$K_{уго}$  – коэффициент использования грузового объема склада;

$H$  – высота укладки грузов на хранение, м.

Коэффициент неравномерности поступления грузов на склад ( $K_n$ ) определяется как отношение месяца с наибольшим грузооборотом ( $Q_{махмес}$ ) к среднемесячному грузообороту склада ( $Q_{срмес}$ ):

$$K_n = \frac{Q_{махмес}}{Q_{срмес}}. \quad (8)$$

Коэффициент неравномерности поступления грузов на склад зависит от уровня логистической работы, условий договоров поставки, степени управляемости технологическим процессом на складе и дру-

гих факторов (в проектных расчетах  $K_n$  обычно принимают равным 1,1–1,3).

Коэффициент использования грузового объема склада ( $K_{izo}$ ) характеризует плотность и высоту укладки товара и рассчитывается по формуле

$$K_{izo} = \frac{V_{пол}}{S_{об} \cdot H}, \quad (9)$$

где  $V_{пол}$  – объем товара в упаковке, который может быть уложен на данном оборудовании по всей его высоте, м<sup>3</sup>;

$S_{об}$  – площадь, которую занимает проекция внешних контуров несущего оборудования на горизонтальную плоскость, м<sup>2</sup>;

$H$  – высота укладки грузов на хранение, м.

Применение коэффициента  $K_{izo}$  вызвано тем, что стеллажное оборудование невозможно полностью заполнить хранимым товаром, так как чтобы осуществлять его укладку и выемку из мест хранения, необходимо оставлять технологические зазоры между хранимым грузом и внутренними поверхностями стеллажей. Кроме того, груз чаще всего хранится на поддонах, которые также занимают часть грузового объема.

2. Величина площади проходов и проездов ( $S_{прох}$ ) определяется после выбора варианта механизации и зависит от типа использованных в технологическом процессе подъемно-транспортных машин. Если ширина рабочего коридора работающих между стеллажами машин равна ширине стеллажного оборудования, то площадь проходов и проездов будет приблизительно равна грузовой площади. Так как в рамках данной задачи вопросы выбора оборудования не рассматриваются, условно будем считать, что  $S_{прох} = S_{гр}$ .

3. Площади участков приемки ( $S_{пр}$ ) и комплектования ( $S_{км}$ ) рассчитываются на основании укрупненных показателей расчетных нагрузок на 1 м<sup>2</sup> площади на данных участках по следующим формулам:

$$S_{пр} = \frac{Q \cdot K_n \cdot A_2 \cdot t_{пр}}{C_p \cdot R \cdot q \cdot 100}, \quad (10)$$

где  $Q$  – прогноз складского годового товарооборота, усл. ед. в год;

$K_n$  – коэффициент неравномерности поступления грузов на склад;

$A_2$  – доля грузов, проходящих через участок приемки склада, %;  
 $t_{np}$  – число дней нахождения груза на участке приемки;  
 $C_p$  – средняя стоимость одной тонны хранимого на складе груза, усл. ед. за 1 т;  
 $R$  – количество рабочих дней в году;  
 $q$  – укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м<sup>2</sup> на участках приемки и комплектования, т·м<sup>2</sup>;

$$S_{\kappa\text{м}} = \frac{Q \cdot K_n \cdot A_3 \cdot t_{\kappa\text{м}}}{C_p \cdot R \cdot q \cdot 100}, \quad (11)$$

где  $A_3$  – доля грузов, подлежащих комплектованию на складе, %;  
 $t_{\kappa\text{м}}$  – число дней нахождения груза на участке комплектования.

4. Рабочее место заведующего складом ( $S_{pm}$ ) проектируется как правило площадью не менее 12 м<sup>2</sup>. Рабочее место оборудуют вблизи участка комплектования или участка приемки с максимально возможным обзором складского помещения.

5. Приемочная экспедиция организуется для размещения груза, поступившего в нерабочее время. Следовательно, ее площадь должна позволять разместить такое количество груза, которое может поступить в это время. Площадь площади приемочной экспедиции ( $S_{пэ}$ ) определяют по формуле

$$S_{пэ} = \frac{Q \cdot t_{пэ} \cdot K_n \cdot A_5}{C_p \cdot G \cdot q_g \cdot 100}, \quad (12)$$

где  $Q$  – прогноз складского годового товарооборота, усл. ед. в год;  
 $t_{пэ}$  – время нахождения груза в приемочной экспедиции, дней;  
 $K_n$  – коэффициент неравномерности поступления грузов на склад;  
 $A_5$  – доля грузов, проходящих через приемочную экспедицию, %;  
 $C_p$  – средняя стоимость одной тонны хранимого на складе груза, усл. ед. за 1 т;  
 $G$  – количество дней в году;  
 $q_g$  – укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м<sup>2</sup> экспедиций, т·м<sup>2</sup>.

6. Площадь отправочной экспедиции ( $S_{оэ}$ ) используется для комплектования отгрузочных партий и определяется по формуле

$$S_{оэ} = \frac{Q \cdot t_{оэ} \cdot K_n \cdot A_4}{C_p \cdot R \cdot q_э \cdot 100}, \quad (13)$$

где  $Q$  – прогноз складского годового товарооборота, усл. ед. в год;  
 $t_{оэ}$  – время нахождения груза в отправочной экспедиции, дней;  
 $K_n$  – коэффициент неравномерности поступления грузов на склад;  
 $A_4$  – доля грузов, проходящих через отправочную экспедицию, %;  
 $C_p$  – средняя стоимость одной тонны хранимого на складе груза, усл. ед. за 1 т;  
 $R$  – количество рабочих дней в году;  
 $q_э$  – укрупненный показатель расчетных нагрузок на 1 м<sup>2</sup> экспедиций, т·м<sup>2</sup>.

Рассчитайте площадь склада, результаты оформите в виде таблицы 19.

Таблица 19 – Экспликация основных технологических зон и помещений склада

| Технологическая зона                        | Обозначение | Размер площади зоны, м <sup>2</sup> | Удельный вес в общей площади склада, % |
|---|-------------|-------------------------------------|--|
| 1. Зона хранения, всего<br>В том числе:     |             |                                     |  |
| грузовая площадь склада                     | $S_{гр}$    |                                     |  |
| площадь проходов и проездов в зоне хранения | $S_{прох}$  |                                     |  |
| 2. Участок приемки товаров                  | $S_{пр}$    |                                     |  |
| 3. Участок комплектования товаров           | $S_{км}$    |                                     |  |
| 4. Приемочная экспедиция                    | $S_{пэ}$    |                                     |  |
| 5. Отправочная экспедиция                   | $S_{оэ}$    |                                     |  |
| 6. Площадь рабочих мест                     | $S_{рм}$    |                                     |  |
| 7. Общая площадь склада                     | $S_{общ}$   |                                     |  |

Оформите рисунок склада в тетради (масштаб определите самостоятельно) с указанием названия складских площадей и зон.

### Контрольные вопросы

1. Какие основные зоны и помещения имеет склад организации оптовой торговли? Для чего они необходимы?
2. Какие исходные показатели нужны для расчета площади склада?
3. Как рассчитывается грузовая площадь склада?

4. От чего зависит и как определяется площадь проходов и проездов в зоне хранения?

5. От чего зависит расчет площади участков приемки и комплектования?

6. Какие факторы определяют площади приемочной и отправочной экспедиций?

7. Какая зона занимает наибольший удельный вес в общей площади склада? Можно ли обеспечить удельный вес этой зоны на складе равный 100%?

### ***Задание 7.5. Выбор варианта склада для долгосрочной аренды (для самостоятельной работы студентов)***

Оптовая торговая компания «Тамако+», занимающаяся реализацией продуктов питания, принимает решение об долгосрочной аренде склада для расширения рынка сбыта в Гомельской области. Руководство компании предполагает, что годовой грузооборот склада должен составить 16 тыс. т при среднем сроке хранения запасов 25 дней. В среднем на 1 т хранимого груза приходится 2 м<sup>2</sup> складских площадей. Стоимость аренды складской площади – 9,6 усл. ед. за 1 м<sup>2</sup> за месяц, включая НДС.

Выберите наиболее подходящий склад из предлагаемых:

- вариант А – 1 500 м<sup>2</sup>;
- вариант Б – 1 800 м<sup>2</sup>;
- вариант В – 2 200 м<sup>2</sup>;
- вариант Г – 3 300 м<sup>2</sup>;
- вариант Д – 4 000 м<sup>2</sup>;

Ответ обоснуйте расчетами.

Рассчитайте годовые потери в объеме продаж (грузообороте) при выборе недостаточно вместительного склада и годовой перерасход средств на аренду в результате выбора слишком крупного склада.

## **Тема 8. НЕМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОГО ПОТОКА НА СКЛАДАХ**

### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Каково значение технологического оборудования для хранения грузов на складах?

2. Какие требования предъявляются к оборудованию для хранения грузов на складах?

3. Перечислите признаки классификации оборудования для хранения тарно-штучных грузов.

4. Охарактеризуйте отдельные виды оборудования для хранения насыпных, навалочных и наливных грузов.

5. По каким критериям подбирается оборудование для хранения грузов на складах?

6. Как определяется потребность в оборудовании для хранения грузов на складах?

### ***Задание 8.1. Изучение отдельных видов оборудования для хранения грузов на складах***

*Цель:* изучить основные виды оборудования, используемого для хранения грузов на складах, его технико-эксплуатационные характеристики.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

Изучите назначение, область применения и технико-эксплуатационные характеристики оборудования, используемого для хранения грузов на складах:

- оборудования для хранения тарно-штучных грузов:
  - универсальных стеллажей (полочных, полочно-клеточных, ящичных, каркасных, набивных, гравитационных);
  - специальных стеллажей (консольных, механических стеллажей для хранения одежды на плечиках);
  - поддонов (плоских, стоечных, ящичных);
- оборудования для хранения навалочных и насыпных грузов:
  - бункерных устройств;
  - закромов;
  - специализированных контейнеров;
- оборудования для хранения наливных грузов (резервуары).

#### *Методические указания по выполнению задания*

По имеющимся в методическом кабинете каталогам, материалам сети «Интернет» изучите технологическое оборудование для хранения грузов на складах, их технико-эксплуатационную характеристи-

ку, определите область их применения. Результаты представьте в тетради по форме таблицы 20.

Таблица 20 – **Назначение, технико-эксплуатационная характеристика оборудования для хранения грузов на складах**

| Вид оборудования  | Изготовитель (продавец), ссылка на интернет-источник | Стоимость единицы оборудования, тыс. р. | Назначение и область применения | Технико-эксплуатационные показатели (3–4 основных показателя) |
|---|--|---|---------------------------------|---|
| <i>1. Оборудование для хранения тарно-штучных грузов:</i>         |  |   |                                 |   |
| 1.1. Полочный стеллаж   |  |   |                                 |   |
| 1.2. Полочно-клеточный стеллаж                                    |  |   |                                 |   |
| 1.3. Ящичный стеллаж  |  |   |                                 |   |
| 1.4. Каркасный стеллаж  |  |   |                                 |   |
| 1.5. Набивной стеллаж   |  |   |                                 |   |
| 1.6. Гравитационный стеллаж                                       |  |   |                                 |   |
| 1.7. Консольный стеллаж   |  |   |                                 |   |
| 1.8. Механический стеллаж для хранения одежды на плечиках         |  |   |                                 |   |
| 1.9. Плоский поддон   |  |   |                                 |   |
| 1.10. Стоечный поддон   |  |   |                                 |   |
| 1.11. Ящичный поддон  |  |   |                                 |   |
| <i>2. Оборудование для хранения навалочных и насыпных грузов:</i> |  |   |                                 |   |
| 2.1. Бункер   |  |   |                                 |   |
| 2.2. Закром   |  |   |                                 |   |
| 2.3. Специализированный контейнер                                 |  |   |                                 |   |
| <i>3. Оборудование для хранения наливных грузов:</i>              |  |   |                                 |   |
| 3.1. Резервуар  |  |   |                                 |   |

### ***Задание 8.2. Определение потребности в оборудовании для хранения грузов на складах***

*Цель:* получить навыки определения потребности в немеханическом оборудовании склада для хранения грузов.

## *Описание ситуации и постановка задачи*

Определите потребность в оборудовании для хранения грузов на складах на основании данных, приведенных в таблицах 21 и 22.

**Таблица 21 – Объем груза, подлежащий хранению на складах и предполагаемое к использованию оборудование для хранения грузов**

| Номер склада | Максимальное количество грузов, подлежащих хранению на складе, м <sup>3</sup> | Удельный вес грузов, подлежащих хранению на стеллажах, % | Предполагаемое к использованию оборудование |   |
|--------------|---|--|---|---|
|              |   |  | для штабелирования                          | стеллажное                              |
| 1            | 781   | –  | Стойчатый поддон ТКБ 78.00                  | –                                       |
| 2            | 1 100   | 30   | Плоский деревянно-стальной поддон           | Стеллаж каркасный 1696-000 (Н–5 700 мм) |
| 3            | 1 880   | 40   | Ящичный поддон ТКБ 47.00                    | Стеллаж каркасный 1696-000 (Н–5 700 мм) |
| 4            | 990   | 60   | Плоский деревянно-стальной поддон           | Стеллаж каркасный 1696-000 (Н–5 700 мм) |
| 5            | 814   | 50   | Плоский деревянно-стальной поддон           | Стеллаж сборно-разборный СТ-1М          |
| 6            | 650   | 100  | Ящичный поддон СП-5-0,60-4                  | Стеллаж сборно-разборный СТ-1М          |
| Всего        | 6 215   | ×  | ×   | ×                                       |

**Таблица 22 – Масса грузов, подлежащих перевозке потребителям со склада на поддонах, и количество оборотов поддонов за месяц**

| Номер склада | Масса грузов, подлежащих перевозке потребителям со склада на поддонах, т | Средняя масса груза, размещенного на одном условном поддоне, кг | Количество оборотов 1 поддона за месяц, раз |
|--------------|--|---|---|
| 1            | 700  | 200   | 2   |
| 2            | 450  | 450   | 3   |
| 3            | 400  | 300   | 2   |
| 4            | 600  | 250   | 3   |
| 5            | 400  | 300   | 4   |
| 6            | 500  | 400   | 3   |
| Всего        | 3 050  | ×   | ×   |

Высота всех складов – 6 м.



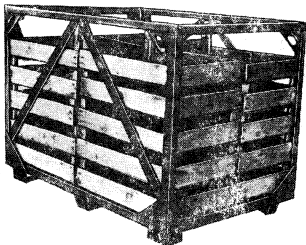
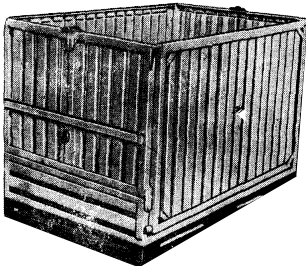
Используя данные таблицы 23, определите стоимость немеханического оборудования складов для хранения грузов.

**Таблица 23 – Стоимость одной единицы оборудования для хранения грузов на складах (условные данные)**

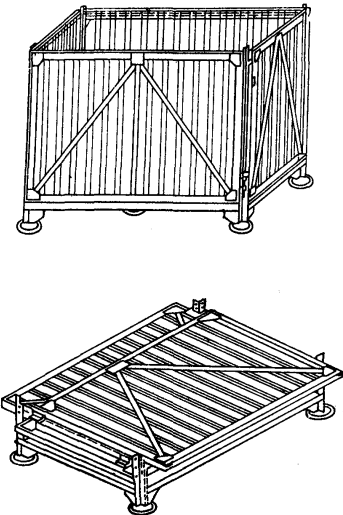
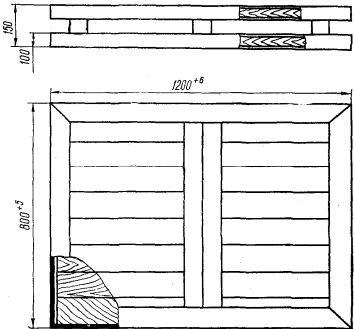
| Вид оборудования  | Средняя стоимость одной единицы, усл. ед. |
|---|---|
| 1. Стоечный поддон ТКБ 78.00                                    | 170                                       |
| 2. Ящичный поддон ТКБ 47.00                                     | 150                                       |
| 3. Ящичный поддон СП-5-0,60-4                                   | 150                                       |
| 4. Плоский деревянно-стальной поддон                            | 10  |
| 5. Стеллаж каркасный 1696-000 (высота 5700 мм) – за одну секцию | 670                                       |
| 6. Стеллаж сборно-разборный СТ-1М – за одну секцию              | 500                                       |

Для решения ситуации используйте характеристику поддонов и стеллажей, приведенную в таблицах 24–26 и на рисунках 17–18.

**Таблица 24 – Характеристики и внешний вид отдельных видов поддонов**

| Вид поддона  | Внешний вид   | Характеристика  |
|--|---|---|
| Поддон ТКБ 78.00 стоечный                            |   | Грузоподъемность – 300 кг.<br>Габариты:<br>длина – 1 240 мм;<br>ширина – 835 мм;<br>высота – 920 мм.<br>Масса – 53 кг.<br>Внутренний объем – 0,64 м <sup>3</sup>  |
| Поддон ТКБ 47.00 ящичный специализированный складной |  | Грузоподъемность – 500 кг.<br>Габариты:<br>длина – 1 240 мм;<br>ширина – 835 мм;<br>высота в рабочем положении – 920 мм;<br>высота в сложенном положении – 315 мм.<br>Внутренний объем – 0,64 м <sup>3</sup> .<br>Масса – 80 кг |

Окончание таблицы 24

| Вид поддона                                 | Внешний вид  | Характеристика  |
|---|--|---|
| Поддон<br>СП-5-0,60-4<br>ящичный            |   | <p>Грузоподъемность – 500 кг.</p> <p>Габариты:<br/>длина – 1 240 мм;<br/>ширина – 835 мм;<br/>высота – 930 мм.</p> <p>Внутренний объем – 0,69 м<sup>3</sup>.</p> <p>Масса – 80 кг</p>   |
| Поддон<br>плоский<br>деревянно-<br>стальной |  | <p>Грузоподъемность – 1 000 кг.</p> <p>Габариты:<br/>длина – 1 200 мм;<br/>ширина – 800 мм;<br/>высота – 150 мм.</p> <p>Допустимая нагрузка на поддон в штабеле – 4 000 кг.</p> <p>Масса – 44 кг.</p> <p>Условная высота укладки – 1 050 мм</p> |

Универсальный сборно-разборный стеллаж СТ-1М предназначен для хранения различных грузов на поддонах в таре, штучных и паке-тированных. Внешний вид стеллажа представлен на рисунке 17, ха-рактеристика стеллажа – в таблице 25.

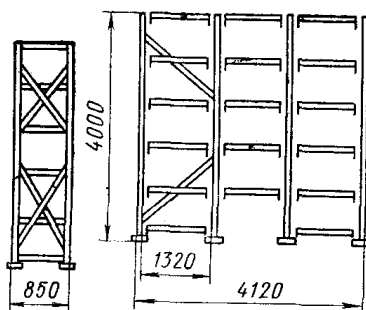


Рисунок 17 – Внешний вид универсального сборно-разборного стеллажа СТ-1М

Таблица 25 – Характеристика универсального сборно-разборного стеллажа СТ-1М

| Показатели                           | Единица измерения | Значение показателя  |
|--------------------------------------|-------------------|--|
| 1. Допустимая нагрузка на одну полку | кг                | 350  |
| 2. Крепление основных элементов      | —                 | Болтовое соединение  |
| 3. Внутренние размеры ячейки:        |                   |  |
| длина                                | мм                | 1 320  |
| ширина                               | мм                | 850  |
| высота                               | мм                | Устанавливается в зависимости от высоты груза, гарантированного зазора на постановку и шага перфорации |
| 4. Габариты стеллажа:                |                   |  |
| длина                                | мм                | Устанавливается в зависимости от количества секций   |
| ширина                               | мм                | 860  |
| высота                               | мм                | 4 000  |
| 5. Масса:                            |                   |  |
| секции крайней                       | кг                | 96,5   |
| секции приставной                    | кг                | 66,4   |
| раскоса поперечного                  | кг                | 1,9  |
| раскоса продольного                  | кг                | 2,7  |
| стяжки                               | кг                | 6,5  |

Стеллаж каркасный сборно-разборный 1696-000 предназначен для хранения различных грузов в таре и на поддонах, внешний вид стеллажа представлен на рисунке 18, характеристика стеллажа – в таблице 26. Предусмотрена возможность регулирования размеров ячейки по высоте путем перемещения полки вдоль перфорированной рамы.

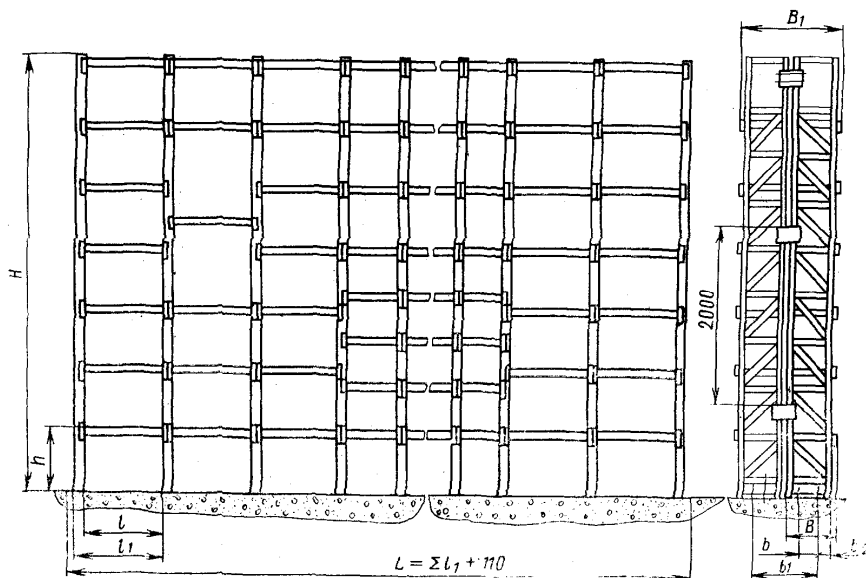


Рисунок 18 – Внешний вид каркасного сборно-разборного стеллажа 1696-000

Таблица 26 – Характеристика сборно-разборного стеллажа 1696-000  
(высота 5 700 мм)

| Показатели  | Единица измерения | Значение показателя |
|---|-------------------|---------------------|
| 1. Грузоподъемность ячейки  | кг                | 2 000               |
| 2. Длина ячейки в свету (L)*  | мм                | 1 320/2 650         |
| 3. Максимальная высота ячейки (h)   | мм                | 1 275               |
| 4. Шаг перфорации рамы  | мм                | 75                  |
| 5. Грузоподъемность рамы  | кг                | 20 000              |
| 6. Габариты одной секции стеллажа:<br>длина (длина ячейки в свету + длина одной рамы (L <sub>1</sub> )) | мм                | 1 420/2 750         |

| Показатели   | Единица измерения | Значение показателя |
|--|-------------------|---------------------|
| ширина ( $B_1$ )   | мм                | 1 740               |
| высота ( $H$ )   | мм                | 5 700               |
| * Размеры выбираются в зависимости от потребности (на установку одного или двух поддонов в одну ячейку). |                   |                     |

### *Методические указания по выполнению задания*

При определении количества поддонов учитывайте, что при хранении грузов в стеллажах также используются поддоны, а также то, что поддоны будут использоваться для доставки грузов потребителям. Поэтому для решения конкретной задачи формула по определению потребности в поддонах будет иметь следующий вид:

$$P_{общ} = P_{штаб} + P_{стел} + P_{нотр}, \quad (14)$$

где  $P_{общ}$  – общая потребность в поддонах;

$P_{штаб}$  – потребность в поддонах для штабельного хранения грузов;

$P_{стел}$  – потребность в поддонах для стеллажного хранения грузов

$P_{нотр}$  – количество поддонов, которые будут использоваться для доставки грузов потребителям.

Количество поддонов, которые будут использоваться для доставки грузов потребителям, рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{нотр} = \frac{M_{пер}}{E_{1но} \cdot O_{мес}}, \quad (15)$$

где  $P_{нотр}$  – количество поддонов, которые будут использоваться для доставки грузов потребителям;

$M_{пер}$  – масса грузов, подлежащих перевозке потребителям со склада на поддонах, т;

$E_{1но}$  – средняя масса груза, размещенного на одном условном поддоне, т;

$O_{мес}$  – количество оборотов 1 поддона за месяц, раз.

Количество секций стеллажей определите по количеству поддонов, которые можно в них разместить.

Определите нагрузку на стойки стеллажей на складе (может ли он выдержать груз при максимальном количестве ярусов складирования и полном заполнении секции). Количество ярусов складирования в стеллажах корректируйте с учетом нагрузки на стойки и массы грузовых мест.

Проанализируйте совместимость поддонов и стеллажей и сделайте вывод о целесообразности использования подобранных комплектов для каждого склада.

Письменно оформите решение, сделайте вывод о целесообразности использования выбранных видов оборудования с учетом эффективности использования объема склада.

### *Контрольные вопросы*

1. Какие виды немеханического оборудования могут применяться для хранения грузов на складах?
2. Какие последствия может вызвать применение на складе нестандартного немеханического оборудования?

### *Дополнительные вопросы*

1. Окажет ли влияние на количество оборудования увеличение сроков хранения грузов на складе?
2. Как рассчитать коэффициент использования грузового объема склада при стеллажном способе хранения?

### ***Задание 8.3. Выбор каркасного стеллажа с эффективным размещением поддонов***

*Цель:* получить практические навыки анализа преимуществ различного размещения поддонов на каркасных стеллажах.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

Выберите оптимальный каркасный стеллаж для размещения 2 000 стандартных европоддонов (1 200 × 800 мм) с грузом из предложенных двух (рисунок 19):

- вариант А – двухсторонний стеллаж (по ячейке с каждой стороны), имеет 4 яруса складирования в высоту, каждая ячейка стеллажа вмещает 3 поддона, поддоны укладываются короткой стороной наружу (800 мм);
- вариант Б – двухсторонний стеллаж (по ячейке с каждой стороны), имеет 4 яруса складирования в высоту, каждая ячейка стеллажа вмещает 3 поддона, поддоны укладываются длинной стороной наружу (1 200 мм).

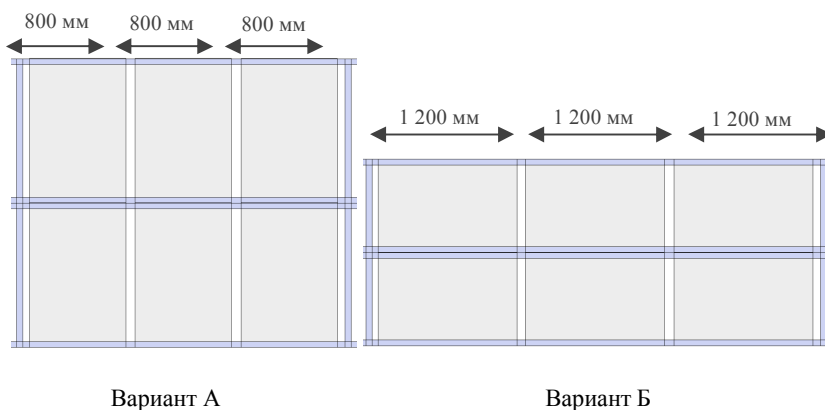


Рисунок 19 – Варианты размещение поддонов на стеллажах  
(вид сверху)

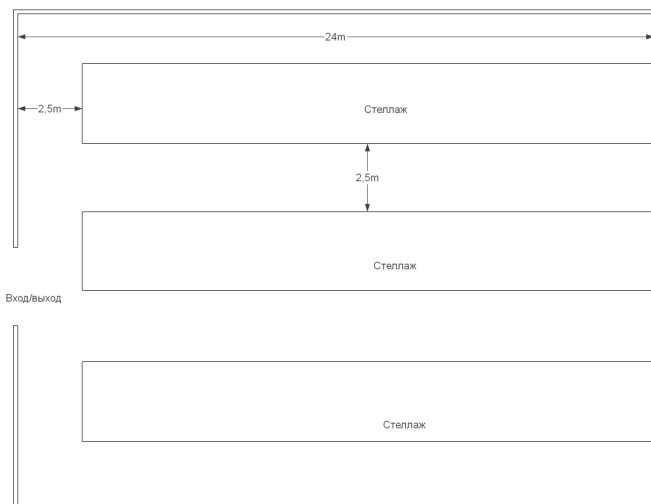
Толщина вертикальных стоек стеллажа – 100 мм, технологические зазоры между грузовыми пакетами и между пакетами и вертикальными стойками – 75 мм.

Для хранения груза будет построен склад с сеткой колонн (и шириной складского помещения) 24 м. Ширина прохода для проезда внутрискладского напольного транспорта – 2,5 м (рисунок 20).

Груз на складе будет укладываться и отбираться с использованием электроштабелера.

Длина склада будет определяться количеством рядов стеллажей и шириной самих стеллажей. Наличием колонн и их размещением допускается пренебречь.

Выбор стеллажа обоснуйте расчетами.



**Рисунок 20 – Ширина складского помещения, размещение входа и предполагаемое размещение стеллажей на складе**

### *Методические указания по выполнению задания*

Решение задачи осуществите в следующей последовательности:

1. Определите внешние размеры секции стеллажа.
2. Рассчитайте емкость (в поддонах) одной секции стеллажа.
3. Определите количество секций стеллажей, которые могут быть размещены в одном ряду по всей ширине складского помещения с учетом ширины проезда в проходе вход (выход).
4. Рассчитайте емкость (в поддонах) одного ряда стеллажей.
5. Определите необходимое количество рядов стеллажей для хранения максимального запаса грузов на складе.
6. На основании количества рядов стеллажей и ширины прохода между ними рассчитайте потребную площадь склада. Сделайте выводы о целесообразности использовании стеллажей варианта А и варианта Б.

Решение оформите в тетради, сделайте выводы.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Изменится ли ваш ответ, если размер применяемых поддонов будет не  $1\,200 \times 800$ , а  $1\,400 \times 700$  мм?
2. Изменится ли Ваш ответ, если для хранения будут применяться набивные или роликовые стеллажи?



## **Тема 9. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ТРУДОЕМКИХ ОПЕРАЦИЙ НА СКЛАДАХ**

### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Что такое механизация складских операций?
2. Какие преимущества дает использование в складском технологическом процессе оборудования для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах?
3. Раскройте основные классификационные признаки оборудования для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах.
4. Охарактеризуйте грузоподъемные машины и механизмы, используемые для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах.
5. Перечислите транспортирующие машины, используемые для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах, и дайте им характеристику.
6. Охарактеризуйте погрузочно-разгрузочные машины, используемые для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах.
7. По каким критериям подбирается оборудование для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах?
8. Как определяется потребность в оборудовании для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах?
9. Какими показателями оценивается внедрение и использование средств механизации на складах?

### ***Задания***

#### ***Задание 9.1. Изучение подъемно-транспортного оборудования, применяемого на складах***

*Цель:* изучить отдельные виды подъемно-транспортного оборудования, используемого на складах, их основные технико-эксплуатационные характеристики.

#### ***Описание ситуации и постановка задачи***

От того, какое подъемно-транспортное оборудование используется на складах, зависят многие технологические и экономические показатели деятельности предприятий.

Используя сеть «Интернет» и каталог «Средства механизации погрузочно-разгрузочных работ на оптовых торговых базах», изучите назначение, область применения и основные технико-эксплуатационные характеристики отдельных видов подъемно-транспортного оборудования:

- *грузоподъемные машины и механизмы:*

- ручная таль;
- электрическая таль;
- грузовой лифт;
- грузовой подъемник;
- мостовой кран;
- козловой кран;

- *транспортирующие устройства:*

- конвейер;
- ручная тележка;
- электрическая тележка;

- *погрузочно-разгрузочные машины:*

- электрический штабелер;
- электрический погрузчик;
- автомобильный погрузчик.

### *Методические указания по выполнению задания*

По каждому виду оборудования изучите характеристики нескольких моделей (марок) оборудования или механизмов (устройств), выберите наиболее производительную и в рабочей тетради приведите ее характеристики. Результаты изучения характеристик оборудования рекомендуется представить по форме таблицы 27.

**Таблица 27 – Назначение, область применения, технико-эксплуатационные показатели отдельных видов подъемно-транспортного оборудования**

| Вид оборудования | Модель (индекс оборудования) | Назначение и область применения | Технико-эксплуатационные показатели (3–4 основных) |                   |                     |
|------------------|------------------------------|---------------------------------|--|-------------------|---------------------|
|                  |                              |                                 | Название показателя                                | Единица измерения | Значение показателя |
|                  |                              |                                 |  |                   |                     |

## ***Задание 9.2. Выбор подъемно-транспортного оборудования для механизации трудоемких операций в торговле***

*Цель:* проверить и закрепить знания по назначению и области применения отдельных видов подъемно-транспортного оборудования, влиянию характеристик оборудования на его выбор.

### *Описание ситуации и постановка задачи*

Укажите название, назначение и область применения отдельных видов оборудования, представленных на рисунке 21.



**Рисунок 21 – Внешний вид отдельных видов подъемно-транспортного оборудования для механизации трудоемких операций в торговле**


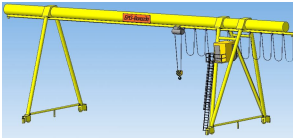
Назовите характеристики подъемно-транспортного оборудования, представленного в таблице 28, которые определяют ваш выбор при применении оборудования в следующих условиях:

- открытый склад временного хранения (груз поступает, временно хранится и отпускается в контейнерах);
- закрытый склад (груз поступает преимущественно в контейнерах, отпускается на поддонах, подсортировка и комплектация отдельных грузов на складе не производится);

- закрытый склад (груз поступает преимущественно на поддонах, на складе производится полная подсортировка и комплектация отдельных грузов);
- многоэтажное здание, используемое для хранения товаров в крупном магазине (товар поступает в основном на поддонах, хранится на стеллажах).

Таблица 28 – **Внешний вид и основные технические характеристики отдельных видов подъемно-транспортного оборудования**

| Внешний вид оборудования  | Название и основные технические характеристики оборудования  |
|---|--|
|    | <p><b>Лифт грузовой ГВ1015</b></p> <p>Грузоподъемность – 1 000 кг.</p> <p>Кабина – 1 400 × 1 830 × 2 000.</p> <p>Скорость – 0,5 м/с.</p> <p>Высота подъема – 75 м.</p> <p>Число остановок не более 20</p>  |
|   | <p><b>Платформенная тележка ТП-600 Т (трубчатая)</b></p> <p>Грузоподъемность – 600 кг.</p> <p>Размер платформы – 700 × 1 400 мм.</p> <p>Диаметр пневмоколес – 260 мм.</p> <p>Высота до платформы – 335 мм.</p> <p>Собственный вес – 45 кг</p>  |
|  | <p><b>Штабелер с электроприводом движения и подъема ЭШ-1216Э</b></p> <p>Грузоподъемность – 1 250 кг.</p> <p>Высота подъема груза – 1 520 мм.</p> <p>Внешний радиус поворота – 1 590 мм, не более.</p> <p>Скорость передвижения с максимальным грузом (без груза) – 4,2 (4,5) км/ч.</p> <p>Скорость подъема с грузом (без груза) – 110 (70) мм/с.</p> <p>Размеры – 1 889 × 890 × 1 976 мм, не более</p> |

| Внешний вид оборудования  | Название и основные технические характеристики оборудования  |
|---|--|
|  | <b>Кран-штабелер КР70</b><br>Пролет крана – 4,5 м.<br>Высота подъема – 2–6 м.<br>Скорость передвижения тележки – 10–20 м/мин.<br>Скорость передвижения крана – 20–30 м/мин   |
|  | <b>Кран козловой ККТ</b><br>Грузоподъемность – 5 т.<br>Пролет – 16 м.<br>Высота подъема – 7,1 м.<br>Скорость подъема – 0,13 м/с.<br>Скорость передвижения тали – 0,5 м/с.<br>Скорость передвижения крана – 0,6 м/с |

### ***Задание 9.3. Расчет производительности подъемно-транспортного оборудования***

*Цель:* получить практические навыки в расчете производительности подъемно-транспортного оборудования.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

На основании данных, приведенных в таблице 29, определите производительность отдельных видов подъемно-транспортного оборудования.

Таблица 29 – **Исходные данные для определения производительности подъемно-транспортного оборудования для механизации трудоемких операций**

| Вид оборудования | Показатели                                 | Единица измерения | Значение показателя |           |
|------------------|--|-------------------|---------------------|-----------|
|                  |  |                   | Вариант 1           | Вариант 2 |
| Конвейер         | Скорость движения транспортирующего органа | м/с               | 1                   | 0,8       |
|                  | Масса единицы груза                        | т                 | 0,04                | 0,05      |

## Окончание таблицы 29

| Вид оборудования | Показатели  | Единица измерения | Значение показателя |           |
|------------------|---|-------------------|---------------------|-----------|
|                  |   |                   | Вариант 1           | Вариант 2 |
|                  | Расстояние между единицами груза на рабочем органе машины       | м                 | 2                   | 1,5       |
|                  | Коэффициент использования машины по времени                     |                   | 0,9                 | 0,95      |
| Электро-тележка  | Номинальная грузоподъемность                                    | т                 | 2                   | 1         |
|                  | Продолжительность одного цикла                                  | с                 | 300                 | 260       |
|                  | Коэффициент использования машины по загрузке (грузоподъемности) |                   | 0,75                | 0,8       |
|                  | Коэффициент использования машины по времени                     |                   | 0,95                | 0,9       |

Определите, увеличение каких показателей повышает производительность оборудования, а каких – снижает.

*Методические указания по выполнению задания*

Эксплуатационная часовая *производительность* подъемно-транспортной машины *непрерывного действия* может быть определена по формуле

$$P_n = \frac{3\,600 \cdot C \cdot M \cdot K_v}{A}, \quad (16)$$

где  $P_n$  – эксплуатационная производительность машин непрерывного действия, т/ч;

$C$  – скорость движения транспортирующего органа, м/с;

$M$  – масса единицы груза, т;

$K_v$  – коэффициент использования машины по времени;

$A$  – расстояние между единицами груза на рабочем органе машины, м.

Эксплуатационная часовая *производительность* подъемно-транспортной машины *периодического действия* может быть определена по формуле

$$Pn = D \cdot \frac{3600}{T} \cdot Kz \cdot Kv, \quad (17)$$

где  $Pn$  – эксплуатационная производительность машин периодического действия, т/ч;

$D$  – номинальная грузоподъемность машины периодического действия, т;

$T$  – продолжительность одного цикла, с;

$Kz$  – коэффициент использования машины по загрузке (грузоподъемности);

$Kv$  – коэффициент использования машины по времени.

*Коэффициент использования машины по загрузке ( $Kz$ ) (грузоподъемности) определяют по формуле*

$$Kz = \frac{Ocp}{D}, \quad (18)$$

где  $Ocp$  – средняя масса транспортируемого груза за один цикл работы, т;

$D$  – номинальная грузоподъемность машины, т.

*Коэффициент использования машины во времени ( $Kv$ ) рассчитывают по формуле*

$$Kv = \frac{T\phi}{Tp}, \quad (19)$$

где  $T\phi$  – фактическая продолжительность работы машины за смену за вычетом простоев машины на профилактику, заправку, техническое обслуживание, перерывов в работе, предусмотренных для водителя, ч;

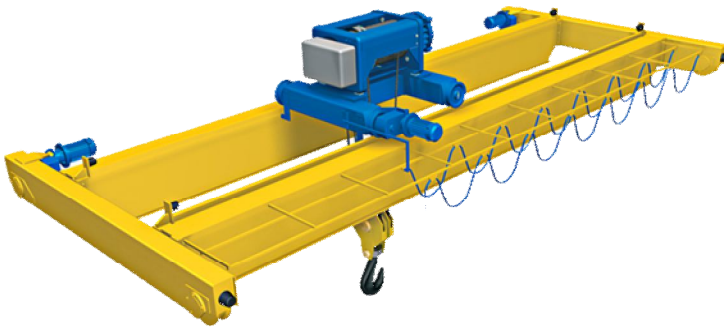
$Tp$  – нормативная продолжительность рабочей смены, ч.

#### ***Задание 9.4. Определение показателей производительности оборудования циклического действия (мостового крана)***

*Цель:* получить практические навыки расчета и анализа показателей производительности складского подъемно-транспортного оборудования.

### *Описание ситуации и постановка задачи*

За смену (8 ч) кран грузоподъемностью 12 т (рисунок 22) обработал 800 т груза. Суммарная продолжительность всех простоев за смену составила 3,5 ч.



**Рисунок 22 – Кран мостовой двухбалочный опорный грузоподъемностью 12 т, управление с пола**

Примечание – Кран мостовой электрический двухбалочный опорный состоит из моста, выполненного из главных (продольных) и концевых (поперечных) балок, сваренных между собой, и передвигающегося по надземному рельсовому пути, закрепленному на консолях колонн здания (цеха) или эстакады. По мосту (вдоль главных балок) передвигается грузовая тележка, оборудованная механизмами подъема груза и передвижения. На концевых балках моста размещены ходовые тележки с приводом, обеспечивающие передвижение крана вдоль пролета здания.

Расчетная (плановая) продолжительность рабочего цикла – 60 с. Продолжительность рабочего цикла в конкретных условиях составила 90 с.

На основании приведенных данных определите:

1. Расчетную (теоретическую, конструктивную) производительность крана ( $Pr$ ).
2. Техническую производительность крана ( $Pm$ ).
3. Эксплуатационной производительностью крана ( $Pэ$ ).
4. Коэффициент зависимости между расчетной и технической производительностью ( $Km$ ).
5. Коэффициент использования крана во времени ( $Kв$ ).
6. Коэффициент использования технологической возможности (или технической производительности) крана ( $Kп$ ).



Производительность является важнейшей характеристикой подъемно-транспортного оборудования. Под *расчетной (теоретической, конструктивной) производительностью (Пр)* понимают производительность за 1 ч непрерывной работы при расчетных скоростях рабочих движений, расчетных нагрузках на рабочем органе и расчетных условиях работы.

Для машин циклического действия часовую расчетную (теоретическую, конструктивную) производительность рассчитывают по формуле

$$P_p = \frac{3\,600}{t_u} Q, \quad (20)$$

где 3 600 – количество секунд за час;

$t_u$  – расчетная (плановая) продолжительность рабочего цикла, с;

$Q$  – расчетное (плановое) количество груза, перемещаемое за рабочий цикл (т, м<sup>3</sup>, шт. и т. п.).

Примечание – Расчетные скорости обычно соответствуют максимальной мощности установленного на машине двигателя, расчетные нагрузки – нормальному режиму работы машины, а расчетные условия отражают наиболее характерные для данной машины условия работы.

Для определения производительности машины в конкретных производственных условиях рассчитывают техническую и эксплуатационную производительность.

Под *технической производительностью (П<sub>т</sub>)* понимают максимально возможную в конкретных условиях производительность при непрерывной работе машины. Рассчитывают и применяют показатель, в основном, для оценки максимальных технологических возможностей машин при комплектовании комплектов и комплексов.

Наконец, под *эксплуатационной производительностью (П<sub>э</sub>)* понимают фактически сложившуюся производительность машины в данных производственных условиях с учетом ее простоев и неполного использования ее технологических возможностей. Ее определяют по формуле

$$P_{\varepsilon} = \frac{Q_{\Sigma}}{T_{\text{общ}}}, \quad (21)$$

где  $Q_{\Sigma}$  – фактический объем (масса) обработанного груза;

$T_{\text{общ}}$  – общее время работы, продолжительность нахождения машины в рабочей зоне (чистое время работы машины, сложенное с временем всех простоев).

Коэффициент зависимости между расчетной и технической производительностью ( $K_m$ ) определяется по формуле

$$K_m = \frac{\Pi_m}{\Pi_p}, \quad (22)$$

где  $\Pi_m$  – техническая производительность машины;

$\Pi_p$  – расчетная (теоретическая, конструктивная) производительность машины.

Для анализа эффективности работы машины в конкретных условиях рассчитывают:

- коэффициент использования машины во времени ( $k_e$ ):

$$k_e = \frac{T_m}{T_{\text{общ}}}, \quad (23)$$

где  $T_m$  – продолжительность чистой работы машины (за вычетом простоев), ч;

$T_{\text{общ}}$  – общее время работы, продолжительность нахождения машины в рабочей зоне (чистое время работы машины, сложенное с временем всех простоев);

- коэффициент использования технологической возможности (или технической производительности) машины ( $k_n$ ) по формулам:

$$k_{\Pi} = \frac{\Pi_{\text{э}}}{\Pi_T \cdot k_e}; \quad (24)$$

$$k_{\Pi} = k_T \cdot k_B. \quad (25)$$

Дополнительно ответьте на следующие вопросы:

1. Может ли техническая производительность быть выше расчетной (теоретической)? Если да, то при каких условиях возможна такая ситуация?

2. Каким образом можно повысить коэффициент использования машины во времени? Предложите рекомендации.

3. Каким образом можно повысить коэффициент использования технологической возможности (или технической производительности) машины? Предложите рекомендации.

***Задание 9.5. Определение потребности в подъемно-транспортном оборудовании для механизации трудоемких операций на складе***

*Цель:* получить практические навыки в определении потребности в подъемно-транспортном оборудовании на складе.

*Описание ситуации и постановка задачи*

Планируется построить склад с годовым объемом грузооборота 80 000 т. Склад будет работать 1,5 смены (продолжительность одной смены 8 ч). Число нерабочих дней в году – 125. Коэффициент неравномерности грузооборота (грузопотока) – 1,25.

На основании данных, приведенных в таблице 30, определите потребность в отдельных видах подъемно-транспортного оборудования для склада.

**Таблица 30 – Исходные данные для определения потребности в отдельных видах подъемно-транспортного оборудования для склада на участок разгрузки**

| Вид оборудования | Название показателя   | Единица измерения | Значение показателя |           |
|------------------|---|-------------------|---------------------|-----------|
|                  |   |                   | Вариант 1           | Вариант 2 |
| Мостовой кран    | Доля общего грузооборота, обрабатываемого кранами на участке разгрузки      | %                 | 30                  | 60        |
|                  | Эксплуатационная производительность   | т/час             | 55                  | 45        |
| Электропогрузчик | Доля общего грузооборота, обрабатываемого погрузчиками на участке разгрузки | %                 | 70                  | 40        |
|                  | Эксплуатационная производительность   | т/час             | 12                  | 14        |

Определите, увеличение каких показателей позволяет снизить потребное количество подъемно-транспортного оборудования, а каких повысить потребность в оборудовании.

### *Методические указания по выполнению задания*

В упрощенном виде потребность в любом виде оборудования определяется по следующей формуле:

$$K_{\text{оборудования}} = \frac{V_{\text{общ}}}{V_{\text{единицы}}}, \quad (26)$$

где  $K_{\text{оборудования}}$  – потребное количество оборудования, ед.;

$V_{\text{общ}}$  – объем работы, который необходимо выполнить на оборудовании за определенный период времени;

$V_{\text{единицы}}$  – объем работы, который может выполнить одна единица оборудования за этот же промежуток времени (производительность оборудования).

Количество подъемно-транспортных машин, необходимое для выполнения заданного объема погрузочно-разгрузочных и складских работ, определяется по формуле

$$M = \frac{O_{\text{г}} \cdot K_{\text{н}}}{P_{\text{э}} \cdot C_{\text{р}} \cdot T_{\text{р}} \cdot (365 - D_{\text{нр}})}, \quad (27)$$

где  $M$  – потребное количество машин для выполнения работ, ед.;

$O_{\text{г}}$  – годовой объем грузооборота, подлежащий обработке данным видом подъемно-транспортных машин, т;

$K_{\text{н}}$  – коэффициент неравномерности грузооборота (грузопотока);

$P_{\text{э}}$  – эксплуатационная производительность машины, т/ч;

$C_{\text{р}}$  – число смен работы машин в сутки;

$T_{\text{р}}$  – продолжительность одной смены, ч;

$D_{\text{нр}}$  – число нерабочих дней машины в году.

#### ***Задание 9.6. Определение экономического эффекта от использования средств механизации (упрощенный расчет, для самостоятельной работы студентов)***

*Цель:* получить практические навыки в определении эффекта от использования средств механизации на складе.

### *Описание ситуации и постановка задачи*

Планируется закупить на склад, где в настоящее время используется только труд грузчиков, несколько электропогрузчиков RX 20 стоимостью 9 500 усл. ед.

Среднемесячная зарплата грузчиков со всеми отчислениями – 200 усл. ед.

Стоимость ручной тележки – 350 усл. ед.

Годовые отчисления на амортизацию ручных тележек – 15%.

Среднемесячная зарплата водителей погрузчиков со всеми отчислениями – 230 усл. ед.

Стоимость электроэнергии для зарядки аккумуляторов, расходы на вспомогательные материалы за месяц – 20 усл. ед. на один погрузчик.

Годовые отчисления на амортизацию электропогрузчиков – 27%.

На основании данных, приведенных в таблице 31, определите эффект от использования средств механизации на складе.

Таблица 31 – **Исходные данные для определения эффекта от использования средств механизации на складе**

| Показатели  | Единица измерения | Значение показателя |           |
|---|-------------------|---------------------|-----------|
|   |                   | Вариант 1           | Вариант 2 |
| Годовой объем грузооборота  | т                 | 35 000              | 45 000    |
| Среднегодовая численность грузчиков, до внедрения электропогрузчиков    | чел.              | 9                   | 11        |
| Количество ручных тележек до внедрения электропогрузчиков               | ед.               | 9                   | 11        |
| Количество закупаемых электропогрузчиков                                | ед.               | 1                   | 2         |
| Численность водителей электропогрузчиков                                | чел.              | 1                   | 2         |
| Количество грузчиков после внедрения электропогрузчиков                 | чел.              | 3                   | 3         |
| Количество ручных тележек после внедрения электропогрузчиков            | ед.               | 3                   | 3         |
| Нормативный срок окупаемости затрат на приобретение средств механизации | лет               | 4                   | 4         |

Определите, увеличение каких показателей позволяет повысить эффект от внедрения электропогрузчиков на складе, а каких – снизить эффект.

Экономический эффект от внедрения средств механизации на складе будет складываться за счет снижения количества грузчиков и средств на оплату их труда. Однако следует учитывать, что при использовании средств механизации появляются затраты на их амортизацию, эксплуатационные расходы (электроэнергия, вспомогательные, смазочные материалы).

Экономический эффект от применения на складе электропогрузчиков определяется путем сопоставления себестоимости переработки 1 т груза вручную и механизированным способом. Решение о закупке оборудования принимается на основе сопоставления расчетного срока окупаемости затрат на приобретение электропогрузчиков с нормативным.

Снижение себестоимости переработки 1 т груза определяется по формуле

$$\Delta C = \frac{P_p - P_m}{O}, \quad (28)$$

где  $\Delta C$  – изменение себестоимости переработки 1 т груза, усл. ед. за 1 т;

$P_p$  – годовые эксплуатационные расходы по переработке грузов до внедрения электропогрузчиков, усл. ед.;

$P_m$  – годовые эксплуатационные расходы по переработке грузов после внедрения электропогрузчиков, усл. ед.;

$O$  – годовой объем грузооборота, т.

Экономический эффект от внедрения электропогрузчиков на погрузочно-разгрузочных работах ( $\Delta \mathcal{E}$ ) определяется следующей формулой:

$$\Delta \mathcal{E} = P_p - P_m. \quad (29)$$

Срок окупаемости затрат на приобретение электропогрузчиков ( $T_{ок}$ ) определяется по формуле

$$T_{ок} = \frac{K}{\Delta \mathcal{E}}, \quad (30)$$

где  $K$  – капитальные вложения на приобретение средств механизации, усл. ед.

Если рассчитанный срок окупаемости меньше или равен нормативному сроку окупаемости, то следует осуществлять внедрение средств механизации.

### ***Задание 9.7. Выбор средств механизации складских операций (для самостоятельной работы студентов)***

*Цель:* получение навыков учета стоимостных показателей оборудования и стоимости строительства при выборе средств механизации складских операций, выявление взаимосвязи параметров механического оборудования и полезной площади склада.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

Торговая организация планирует построить склад длиной 24 м для обработки тарно-штучных грузов. Удельная стоимость затрат на строительство 1 м<sup>2</sup> склада составит 500 усл. ед. Из предложенных вариантов средств механизации выберите наиболее оптимальный:

- вариант А (электропогрузчики) – рабочая ширина прохода 3 500 мм, стоимость одной единицы оборудования – 15 000 усл. ед.;
- вариант Б (электроштабелеры) – рабочая ширина прохода 2 500 мм, стоимость одной единицы оборудования – 25 000 усл. ед.;
- вариант В (краны-штабелеры) – рабочая ширина прохода 1 600 мм, стоимость одной единицы оборудования – 45 000 усл. ед.

Предполагается, что для данного склада оптимальным будет использование 2-х единиц подъемно-транспортного оборудования.

Стеллажи имеют следующую ширину:

- пристенные (однорядные) – 1 200 мм;
- островные (двухрядные) – 2 400 мм.

Всего на складе планируется разместить 2 ряда пристенных стеллажей и 4 ряда островных стеллажей (рисунок 23).

Дополнительно ответьте на следующие вопросы:

1. Изменится ли Ваше решение, если удельная стоимость строительства 1 м<sup>2</sup> склада составит 200 усл. ед. или 1 000 усл. ед.?

2. Изменится ли Ваше решение, если организация не будет строить склад, а выберет вариант с арендой имеющихся складских площадей? Обоснуйте решение при условии ставки арендной платы 3 усл. ед. за м<sup>2</sup> за месяц и сроке амортизации оборудования 6 лет.

3. При каком сроке аренды затраты на наемный склад сравниваются с затратами на собственном складе?

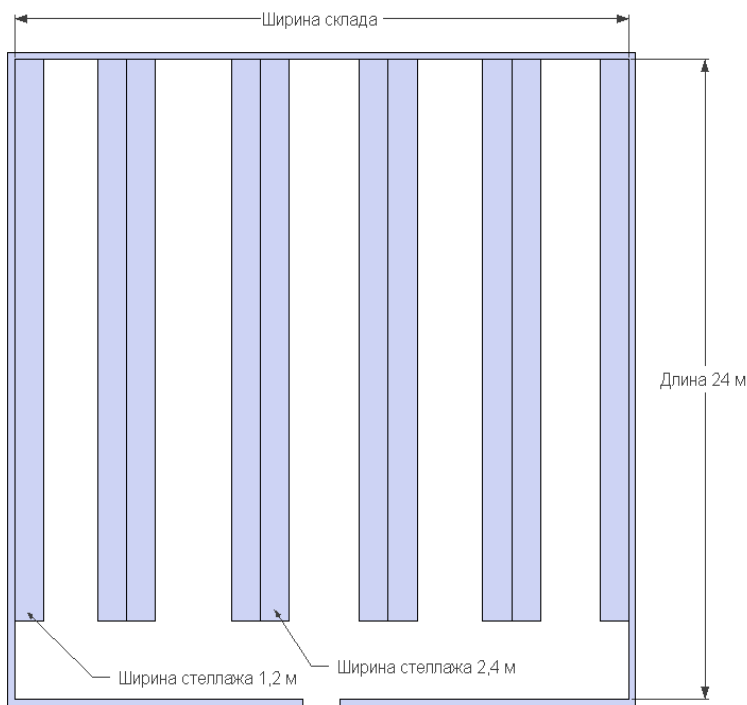


Рисунок 23 – Размещение немеханического оборудования на складе

### *Контрольные вопросы*

1. Какие факторы учитываются при выборе оборудования для механизации отдельных операций на складе?
2. Как рассчитывается производительность подъемно-транспортного оборудования?
3. Как определяется потребность в подъемно-транспортном оборудовании на складе?
4. Какова структура затрат на переработку грузов вручную и механизированным способом?
5. При выполнении какого условия принимается решение о покупке подъемно-транспортного оборудования?



## **Тема 10. СИСТЕМА УПАКОВКИ И ТАРЫ В ПРОЦЕССАХ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ**

### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Какую роль играет тара и упаковка в процессах транспортно-складской переработки грузов?
2. Какие требования предъявляются к таре и упаковке в процессах транспортно-складской переработки грузов?
3. Раскройте классификационные признаки тары и упаковки.
4. Что такое грузовая единица?
5. Какими характеристиками обладает грузовая единица?
6. Опишите алгоритм выбора оптимальной складской грузовой единицы.
7. Перечислите преимущества пакетирования грузов.

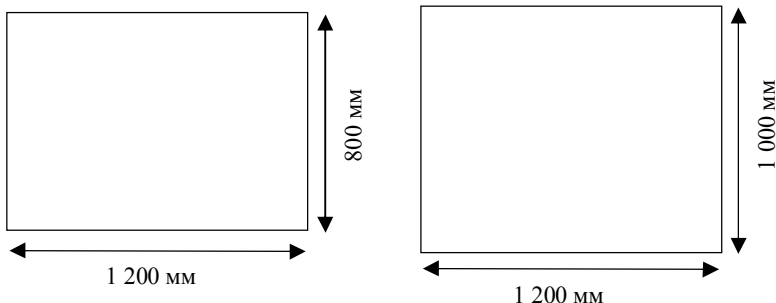
### ***Задания***

#### ***Задание 10.1. Варианты размещения стандартных модулей на поддонах***

*Цель:* определить критерий универсальности и выявить наиболее универсальные размеры модулей и поддонов.

#### ***Описание ситуации и постановка задачи***

В настоящее время наиболее распространенными поддонами, используемыми для пакетирования грузов, являются поддоны с размерами, указанными на рисунке 24.



**Рисунок 24 – Размеры поддонов, используемых для пакетирования грузов**

Произведите размещение на поддонах размера  $1\,200 \times 800$  мм и  $1\,200 \times 1\,000$  мм модулей следующих размеров:

- $800 \times 600$  мм;
- $800 \times 400$  мм;
- $800 \times 240$  мм;
- $600 \times 200$  мм;
- $400 \times 300$  мм;
- $400 \times 400$  мм;
- $400 \times 200$  мм;
- $300 \times 200$  мм.

Определите количество модулей на одном поддоне и степень использования площади поддона.

### *Методические указания по выполнению задания*

Для решения данной ситуации выполните следующее:

1. Начертите 8 поддонов размером  $1\,200 \times 800$  мм и 8 поддонов размером  $1\,200 \times 1\,000$  мм, соблюдая масштаб.

2. Произведите размещение указанных модулей на поддонах, схему размещения модулей отразите на рисунках.

3. Сделайте вывод о целесообразности использования модулей на различных поддонах, заполнив таблицу 32.

**Таблица 32 – Степень использования площади поддонов различных размеров**

| Размер поддона, мм | Площадь поддона, м <sup>2</sup> | Размер модуля, мм | Площадь одного модуля, м <sup>2</sup> | Количество модулей, размещаемых на поддоне, ед. | Площадь, занимаемая модулями на поддоне, м <sup>2</sup> | Степень использования площади поддона, % |
|--------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---|---|--|
| 1 200 × 800        | 0,96                            | 800 × 600         | 0,48                                  | 2   | 0,96  | 100,0                                    |
|                    |                                 | 800 × 400         |                                       |   |   |  |
|                    |                                 | 800 × 240         |                                       |   |   |  |
|                    |                                 | 600 × 200         |                                       |   |   |  |
|                    |                                 | 400 × 300         |                                       |   |   |  |
|                    |                                 | 400 × 400         |                                       |   |   |  |
|                    |                                 | 400 × 200         |                                       |   |   |  |
|                    |                                 | 300 × 200         |                                       |   |   |  |
| 1 200 × 1 000      | 1,2                             | 800 × 600         |                                       |   |   |  |
|                    |                                 | 800 × 400         |                                       |   |   |  |
|                    |                                 | 800 × 240         |                                       |   |   |  |

| Размер поддона, мм | Площадь поддона, м <sup>2</sup> | Размер модуля, мм | Площадь одного модуля, м <sup>2</sup> | Количество модулей, размещаемых на поддоне, ед. | Площадь, занимаемая модулями на поддоне, м <sup>2</sup> | Степень использования площади поддона, % |
|--------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---|---|--|
|                    |                                 | 600 × 200         |                                       |   |   |  |
|                    |                                 | 400 × 300         |                                       |   |   |  |
|                    |                                 | 400 × 400         |                                       |   |   |  |
|                    |                                 | 400 × 200         |                                       |   |   |  |
|                    |                                 | 300 × 200         |                                       |   |   |  |

### ***Задание 10.2. Выбор оптимального размера грузовых единиц***

*Цель:* получить практические навыки определения оптимальной структуры грузовых единиц исходя из требований получателей товара и минимизации затрат на обработку товара на складе.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

Оптовая организация, согласно заключенному договору с производителем, получала товар в тарных модулях трех видов:

- А (вместимостью 10 кг);
- Б (вместимостью 20 кг);
- С (вместимостью 50 кг).

За предыдущий год оптовая организация получила:

- 80% товара в модулях типа А;
- 10% – в модулях Б;
- 10% – в модулях С.

Единовременная партия поставки товара составляет 12 000 кг, за год оптовая организация получает 100 партий товара.

Паллеты (поддоны) с поступившим товаром хранятся на складе, затем происходит их расформирование и комплектация новых паллет в соответствии с требованиями покупателей.

Получателями товара для оптовой организации являются 150 розничных объектов. Каждый раз оптовая организация отгружает:

- 60 покупателям – по 100 кг товара;
- 60 покупателям – по 80 кг товара;
- 30 покупателям – по 40 кг товара.

За год оптовая организация отгружает товар каждому покупателю 100 раз.

Примечание – Товар поставляется на паллетах (поддонах), масса нетто товара на паллете составляет 300 кг вне зависимости от вида модулей, упакованных на паллете. Средняя удельная стоимость паллетизации одного модуля:

- модуля А – 0,03 усл. ед.;
- модуля Б – 0,04 усл. ед.;
- модуля С – 0,05 усл. ед.

Стоимость расформирования одной паллеты – 0,5 усл. ед. вне зависимости от применяемых модулей.

Таким образом, затраты на обработку грузов складываются из затрат на формирование (пакетирование) грузовых единиц и их расформирование.

Используя вышеприведенную информацию, определите следующее:

- оптимальную структуру поставки товара от поставщика в модулях различных видов с целью минимизации логистических затрат оптовой организации;
- сумму экономии затрат на обработку товаров на оптовой организации за год при оптимизации структуры поставки.

#### *Методические указания по выполнению задания*

Для решения данной ситуации выполните следующее:

1. Определите число паллет, поступающих за одну поставку в оптовую организацию от производителя, путем деления общего объема поставки на емкость одного поддона (паллеты).

2. Рассчитайте затраты оптовой организации на расформирование паллет, поступивших в одной партии, путем умножения количества поступивших паллет на стоимость расформирования одной паллеты.

3. Определите число модулей (по видам), поступающих в одной партии поставки от производителя, а также затраты на формирование новых пакетов, по форме таблицы 33.

4. Рассчитайте годовые затраты на обработку грузов в предыдущем году (сумма годовых затрат на расформирование поступивших пакетов и формирование новых пакетов).

5. Определите оптимальное количество модулей (по видам), необходимых для удовлетворения потребности покупателей при одной поставке товаров. Найдите оптимальную структуру поставки товара (по модулям). При этом следует исходить из того, что операции с более крупным модулем оказываются более экономичными. Для определения оптимального количества модулей заполните таблицу 34.

Таблица 33 – **Определение числа модулей, поступивших в одной партии от поставщика, и затрат на формирование новых пакетов**

| Вид модуля | Общий объем поставки товара по модулям, кг | Вес товара в единице модуля, кг | Количество модулей, в одной партии, ед. | Удельная стоимость пакетирования одного модуля, усл. ед. | Общая стоимость на пакетирование модулей, усл. ед. |
|------------|--|---------------------------------|---|--|--|
| А          |  |                                 |   |  |  |
| Б          |  |                                 |   |  |  |
| С          |  |                                 |   |  |  |
| Всего      | 12 000                                     | ×                               |   | ×  |  |

Таблица 34 – **Определение оптимального количества модулей (по видам) при одной поставке товаров**

| Вид модуля | Вес товара в единице модуля, кг | Количество модулей, ед.                            |   |   |       | Общий объем поставки товара в данном виде модуля, кг | Структура поставки по модулям, % |
|------------|---------------------------------|--|---|---|-------|--|----------------------------------|
|            |                                 | для 60 покупателей (потребность покупателя 100 кг) | для 60 покупателей (потребность покупателя 80 кг) | для 30 покупателей (потребность покупателя 40 кг) | всего |  |                                  |
| А          |                                 |  |   |   |       |  |                                  |
| Б          |                                 |  |   |   |       |  |                                  |
| С          |                                 |  |   |   |       |  |                                  |
| Всего      | ×                               |  |   |   |       | 12 000   | 100,00                           |

6. Определите годовые затраты на обработку грузов при оптимальной структуре поставки товара.

7. Рассчитайте размер годовой экономии затрат за счет оптимизации размеров и количества грузовых единиц при поставке товара.

8. Сделайте письменные выводы по результатам расчетов.

### ***Задание 10.3. Выбор оптимального размера грузовых единиц (для самостоятельной работы студентов)***

На основании исходных данных задания 10.2 дайте ответы на следующие вопросы:

1. Если промышленное предприятие предложит оптовой организации дополнительный модуль Д (масса товара в модуле – 40 кг, стоимость обработки – 0,05 усл. ед.), то будет ли это способствовать минимизации затрат на обработку грузов в оптовой организации?

2. Какая экономия (перерасход) средств будет получена оптовой организацией при использовании данного модуля при поставках товара за год?

Ответы обоснуйте расчетами.

***Задание 10.4. Принятие оптимизационного решения  
об упаковке продукции (для самостоятельной  
работы студентов)***

Компания F производит две модели радиочасов – V10 и V12 с возможностью проецирования показаний часов на стену. Обе модели часов упаковываются в однослойный гофрированный картон. Компания обнаружила, что на этапе от упаковки до поставки заказчикам 0,5% продукции обеих марок приходит в негодность. Компания может упаковывать любую из моделей или обе модели в двойной гофрированный картон, что сократит потери продукции до 0,25%. Упаковка из однослойного картона стоит 0,8 усл. ед., из двухслойного – 1 усл. ед. Рыночная цена модели V10 составляет 25 усл. ед., модели V12 – 45 усл. ед. Поврежденные радиочасы восстановлению не подлежат.

В предыдущем году объем отгрузки покупателям радиочасов модели V10 составил 14 тыс. ед., модели V12 – 10 тыс. ед. Прогноз продаж на текущий год показывает увеличение сбыта обеих моделей на 10%.

Выгодно ли компании F в следующем году переходить на упаковку радиочасов моделей V10 и V12 в двойной гофрированный картон?

Укажите, как совершенствование упаковки может повлиять на величину транспортных издержек.

***Контрольные вопросы***

1. Что такое упаковывание грузов?
2. Какие логистические функции тары и упаковки Вы знаете?
3. Какие требования предъявляются к таре как элементу логистических операций?
4. Какова сущность понятия «грузовая единица»?
5. Какими логистическими характеристиками обладает грузовая единица?
6. Что такое пакетирование?
7. Какие преимущества дает пакетирование грузов?

## **Тема 11. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА СКЛАДАХ**

### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Что такое технологический процесс и складской технологический процесс?
2. Перечислите и охарактеризуйте принципы организации технологического процесса на складе.
3. Какие факторы влияют на содержание и характер технологического процесса на складе?
4. Раскройте содержание традиционного технологического процесса на складе.
5. Опишите содержание технологического процесса на складе при кросс-докинге.
6. Кратко раскройте технологию поступления и приемки грузов на складе.
7. Какие технологические операции необходимо осуществить на складе с целью обеспечения хранения грузов?
8. Какие технологические операции осуществляются в процессе отпуска грузов со склада?

### ***Задания***

#### ***Задание 11.1. Изучение Положения о приемке товаров по количеству и качеству (для самостоятельной работы студентов)***

*Цель:* изучить содержание Положения о приемке товаров по количеству и качеству для его применения в практической деятельности работы склада торговой организации.

### ***Вопросы для изучения***

1. Что такое приемка по количеству?
2. Что такое приемка по качеству?
3. Как следует организовать приемку грузов, если в договоре будут указаны условия, которые не соответствуют Положению о приемке товаров по количеству и качеству?

4. Как следует организовать приемку, если товар поставляется по внешнеторговому договору?

5. Когда приемка товаров покупателем производится самостоятельно, а когда с участием представителей?

6. С участием каких представителей и в каких случаях производится приемка товаров?

7. В каких случаях необходимо вызвать представителя продавца и каким образом необходимо это сделать?

8. В течение какого времени с момента выявления несоответствия при приемке необходимо вызвать представителя продавца?

9. В какой срок обязан явиться представитель продавца после получения уведомления о вызове?

10. Как принимаются грузовые места по массе брутто и количеству мест в исправной закрытой таре?

11. В какие сроки принимается товар, поставляемый продавцом без тары, в открытой или поврежденной таре?

12. В какие сроки принимается товар в исправной закрытой таре по массе нетто и количеству товарных единиц в каждом грузовом месте?

13. В какие сроки осуществляется приемка товара по качеству на складе покупателя?

14. Где кроме склада поставщика может осуществляться приемка товара по количеству?

15. Каким образом может определяться масса нетто принимаемого товара?

16. Допускается ли определение массы нетто путем вычитания массы тары из массы брутто по данным, указанным в сопроводительных и транспортных документах?

17. Разрешается ли выборочная проверка количества товара при приемке товаров по количеству товарных единиц для ускорения приемки?

18. Каков порядок действий покупателя в случае обнаружения в ходе приемки недостачи товара?

19. Как должен поступить покупатель в случае выявления в процессе приемки товара с истекшим сроком годности (реализации), указанным в маркировке?

20. Когда покупатель обязан осуществить приемку товара по качеству?

21. С точки зрения логистики какие пункты Положения о приемке товаров следует отредактировать? Предложите и обоснуйте рекомендации.



## ***Задание 11.2. Определение суммы увеличения логистических затрат на складе в случае приостановки приемки груза по количеству (для самостоятельной работы студентов)***

**Цель:** научиться определять затраты и их структуру в случае когда приемка грузов на склад приостановлена.

### *Описание ситуации и постановка задачи*

Определите затраты (потери) организации при задержке приемки груза если:

- стоимость партии груза, в которой обнаружено несоответствие при приемке по количеству, – 200 млн р.;
- средняя стоимость груза, размещенного на одной паллете, – 10 млн р.;
- средняя стоимость хранения одной паллеты груза на складе за сутки – 5 000 р.;
- срок, на который откладывается окончательная приемка, – 3 дня;
- среднее время приемки одной паллеты с грузом одним работником – 20 мин.;
- среднее совокупное время на написание одностороннего акта, вызов представителя поставщика, оформление окончательного акта приемки груза – 2 ч на одну конфликтную партию груза;
- усредненная стоимость труда одного работника на участке приемки – 25 тыс. р.;
- усредненная удельная стоимость доставки одной паллеты из зоны разгрузки в участок приемки, с участка приемки в зону хранения, из участка приемки в зону конфликтных партий или из нее обратно в зону приемки – 2 000 р. за каждое перемещение паллеты;
- усредненная стоимость передачи информации поставщику о выявленной недостаче – 2 000 р.

Примечание – При учете расходов на отвлеченный капитал учитывать действующую ставку рефинансирования в Республике Беларусь (источник: <http://www.nbrb.by/>) увеличенную на 2 процентных пункта.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Каков порядок действий работников в случае выявления на складе недостачи груза при приемке? Какие дополнительные материальные потоки при этом возникают?

2. Какие дополнительные расходы несет организация при получении груза ненадлежащего количества? Какие из них не отражены в условии задания?

3. Какова стоимость приемки, если бы она проходила в обычном, штатном режиме, без выявления недостатков (сравните с полученным результатом)?

4. Каковы рекомендации по снижению логистических затрат при приемке грузов?

### ***Задание 11.3. Оптимизация размещения грузов на складе***

*Цель:* получить практические навыки в оптимизации размещения грузов на складе и оценке эффективности результатов оптимизации размещения грузов.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

Перед логистами периодически возникает задача оптимизации размещения грузов на складе. От результатов данной работы зависят затраты на организацию складских работ и время на их выполнение.

При оптимизации размещения грузов на складе исходят из того, что наиболее оборачиваемый груз размещают ближе к выходу или центральному проходу на складе. При этом выделяют «горячие» и «холодные» линии движения грузов (рисунок 25).

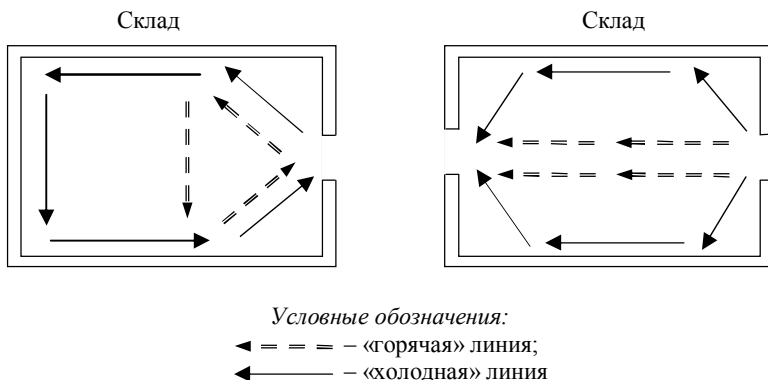


Рисунок 25 – Разделение материальных потоков на складах с одним входом (выходом) и сквозной системой движения грузов

На складе торговой организации хранятся 27 видов грузов. Груз поступает, хранится и отпускается едиными грузовыми пакетами, все операции выполняются с помощью арендуемого электропогрузчика:

- грузоподъемность погрузчика – 1 грузовой пакет;
- эксплуатационная скорость – 5 км/ч;
- совокупная стоимость эксплуатации погрузчика – 15 усл. ед./ч.

Всего за предыдущий год было получено и отпущено 11 745 грузовых пакетов. Отпуск со склада отдельных видов груза за год представлен в таблице 35.

Таблица 35 – **Отпуск со склада отдельных видов груза за предыдущий год (грузовых пакетов)**

| Наименование вида груза | Количество отпущенных грузовых пакетов, шт. | Наименование вида груза | Количество отпущенных грузовых пакетов, шт. | Наименование вида груза | Количество отпущенных грузовых пакетов, шт. |
|-------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|---|
| А                       | 500   | К                       | 825   | У                       | 700   |
| Б                       | 250   | Л                       | 720   | Ф                       | 1350  |
| В                       | 400   | М                       | 650   | Х                       | 885   |
| Г                       | 1180  | Н                       | 150   | Ц                       | 900   |
| Д                       | 305   | О                       | 210   | Ч                       | 120   |
| Е                       | 150   | П                       | 1100  | Ш                       | 70  |
| Ж                       | 100   | Р                       | 110   | Э                       | 400   |
| З                       | 50  | С                       | 60  | Ю                       | 80  |
| И                       | 200   | Т                       | 180   | Я                       | 100   |

Грузы хранятся на складе, имеющем 3 ряда стеллажей. За каждым грузом закреплены определенные секции стеллажей, т. е. выделяется зона хранения. Каждая зона, за которой закреплен груз, имеет длину 3 м. Размещение грузов на складе отражено на рисунке 26.

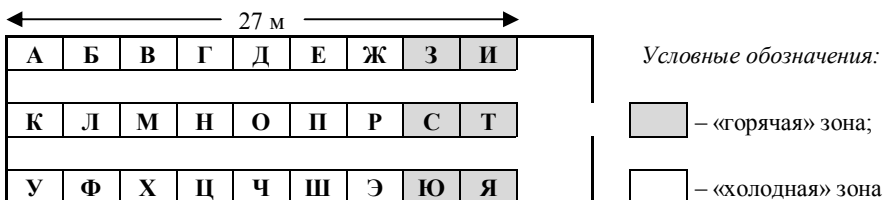


Рисунок 26 – **Фактическое размещение грузов на складе**

Например, при укладке грузов И, Т и Я электропогрузчику приходится преодолевать расстояние в 3 м, при укладке грузов З, С и Ю – 6, а для укладки грузов А, К и У – 27 м.

Оцените эффективность размещения грузов на складе, оптимизируйте размещение товаров при необходимости и определите эффект оптимизации.

### *Методические указания по выполнению задания*

Данную ситуацию выполните в последовательности, приведенной ниже.

1. Отрадите в тетради рисунок 26, укажите возле наименования вида груза количество отпущенных грузовых пактов, оцените оптимальность размещения груза по критерию размещения наиболее оборачиваемого груза ближе к центральному проходу.

2. Рассчитайте количество перемещений, которое совершил электропогрузчик при укладке и отборке груза, по формуле

$$КП = \frac{(P_y + P_{\text{в}} + P_o + P_{\text{в}}) \cdot \Gamma}{\Pi}, \quad (31)$$

где  $КП$  – количество перемещений (пробег) электропогрузчика за год, м;

$P_y$  – расстояние до зоны хранения, преодолеваемое погрузчиком при укладке грузов на хранение, м;

$P_{\text{в}}$  – расстояние, преодолеваемое погрузчиком при возврате из зоны хранения, м;

$P_o$  – расстояние до зоны хранения, преодолеваемое погрузчиком при отборке грузов, м;

$\Gamma$  – количество полученных и отпущенных грузовых пакетов за год, шт.;

$\Pi$  – количество перевозимых грузовых пакетов за один цикл работы, шт.

Так как

$$P_y = P_{\text{в}} = P_o,$$

то формула принимает следующий вид:

$$\frac{P_y \cdot 4 \cdot \Gamma}{\Pi}. \quad (32)$$

Расчет количества перемещений электропогрузчика проведите по форме таблицы 36.

Таблица 36 – **Определение количества перемещений (пробега) электропогрузчика за год**

| Вид груза | Количество полученных и отпущенных грузовых пакетов, шт. | Расстояние до зоны хранения, м | Суммарный пробег электропогрузчика, м |
|-----------|--|--------------------------------|---------------------------------------|
| А         | 500  | 27                             | 54 000                                |
|           |  |                                |                                       |
| Всего     | 11 745   | ×                              |                                       |

Расчеты количества перемещений (пробега) электропогрузчика можно также производить в программном продукте Microsoft Office Excel или используя аналогичное программное обеспечение. В таком случае целесообразно оформить склад таким образом, чтобы каждая определенная ячейка электронной таблицы содержала сведения об объемах хранимых грузов (рисунок 27).

|   | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Рисунок 27 – **Пример оформления модели склада для расчета количества перемещений (пробега) электропогрузчика**

3. Определите время, затраченное на выполнение складских работ, учитывая пробег электропогрузчика за год и скорость передвижения погрузчика за 1 ч.

4. Рассчитайте стоимость выполнения складских работ (время эксплуатации электропогрузчика умножается на стоимость его эксплуатации за 1 ч).

5. Проведите оптимизацию размещения грузов на складе. Для этого определите те виды груза, количество полученных и отпущенных грузовых пакетов которых максимально, и разместите их в «горячей» зоне. Остальные виды груза также размещайте с учетом количества пакетов поступления и отпуска. Оптимальное размещение грузов на хранении отразите в виде рисунка.

6. Рассчитайте количество перемещений, которое совершит электропогрузчик при укладке груза на хранение и его отборке при оптимальном размещении грузов (расчеты проведите по форме таблицы 33).

7. Определите время на выполнение работ при оптимальном размещении грузов.

8. Рассчитайте стоимость выполнения работ при оптимальном размещении грузов.

9. Определите снижение количества перемещений и времени на выполнение работ, стоимости затрат на организацию перемещения грузов при оптимальном их размещении в натуральном выражении и в процентах к предыдущему периоду.

10. Сделайте письменные обоснованные выводы о целесообразности проведения оптимизации размещения грузов на складе.

#### ***Задание 11.4. Оптимизация размещения грузов на складе (для самостоятельной работы студентов)***

Отпуск со склада отдельных грузов за предыдущий год составил 16 405 грузовых пакетов (таблица 37).

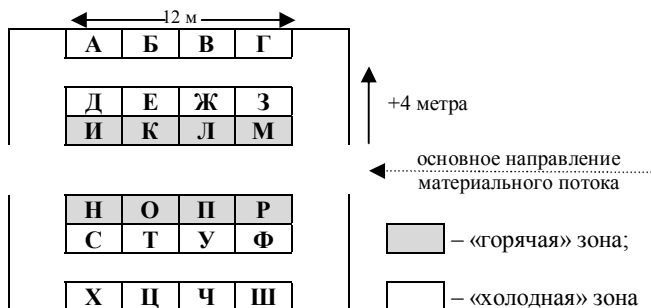
**Таблица 37 – Отпуск со склада отдельных грузов (грузовых пакетов)  
за предыдущий год**

| Наименование вида груза | Количество отпущенных грузовых пакетов, шт. | Наименование вида груза | Количество отпущенных грузовых пакетов, шт. | Наименование вида груза | Количество отпущенных грузовых пакетов, шт. |
|-------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|---|
| А                       | 1 500                                       | К                       | 1 280                                       | У                       | 995   |
| Б                       | 1 000                                       | Л                       | 1 150                                       | Ф                       | 1 775                                       |
| В                       | 1 500                                       | М                       | 1 400                                       | Х                       | 840   |
| Г                       | 145   | Н                       | 810   | Ц                       | 510   |
| Д                       | 160   | О                       | 430   | Ч                       | 40  |
| Е                       | 250   | П                       | 250   | Ш                       | 200   |
| Ж                       | 500   | Р                       | 910   | Э                       | 115   |
| З                       | 150   | С                       | 150   | Ю                       | 85  |
| И                       | 200   | Т                       | 50  | Я                       | 10  |

Фактически груз размещен так же, как и в задании 11.3 (см. рисунок 27). Используя данные из задания 11.3, оцените эффективность размещения грузов на складе, оптимизируйте размещение их при необходимости и определите эффект оптимизации.

**Задание 11.5. Оптимизация размещения грузов на складе  
со сквозной системой движения грузов  
(для самостоятельной работы студентов)**

Грузы хранятся на складе со сквозной системой движения грузов, имеющем 3 прохода между стеллажами, из которых один является центральным. Для проезда в остальные проходы погрузчик должен преодолеть дополнительно 4 м. За каждым грузом закреплены определенные секции стеллажей, т. е. выделяется зона хранения. Каждая зона, за которой закреплен груз, имеет длину 3 м. Размещение грузов на складе отражено на рисунке 28.



**Рисунок 28 – Фактическое размещение грузов на складе**

Грузы поставляются и отпускаются со склада целыми грузовыми пакетами. Отпуск со склада отдельных грузов за предыдущий год составил 15 500 грузовых пакетов (таблица 38).

**Таблица 38 – Отпуск со склада отдельных грузов (грузовых пакетов)  
за предыдущий год**

| Наименование вида груза | Количество отпущенных грузовых пакетов, шт. | Наименование вида груза | Количество отпущенных грузовых пакетов, шт. | Наименование вида груза | Количество отпущенных грузовых пакетов, шт. |
|-------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|---|
| А                       | 1 500                                       | И                       | 800   | С                       | 1 000                                       |
| Б                       | 1 000                                       | К                       | 500   | Т                       | 1 700                                       |
| В                       | 1 500                                       | Л                       | 1 200                                       | У                       | 800   |
| Г                       | 140   | М                       | 200   | Ф                       | 600   |
| Д                       | 160   | Н                       | 400   | Х                       | 400   |
| Е                       | 250   | О                       | 250   | Ц                       | 200   |

| Наименование вида груза | Количество отпущенных грузовых пакетов, шт. | Наименование вида груза | Количество отпущенных грузовых пакетов, шт. | Наименование вида груза | Количество отпущенных грузовых пакетов, шт. |
|-------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|---|
| Ж                       | 500   | П                       | 900   | Ч                       | 150   |
| З                       | 800   | Р                       | 450   | Ш                       | 100   |

Используя данные из задания 11.3, оцените эффективность размещения грузов на складе, оптимизируйте размещение их при необходимости и определите эффект оптимизации.

Перед решением задания продумайте как упростить и ускорить расчет пробега электропогрузчика за год.

### *Контрольные вопросы*

1. Какие факторы учитываются при обосновании решения о размещении грузов на складе?
2. Что такое «горячая» и «холодная» зона размещения грузов? Как они определяются?
3. Какие преимущества получает склад при оптимальном размещении грузов?
4. Как определить затраты на выполнение складских работ при использовании наемного электропогрузчика? Какие переменные величины определяют данные затраты?

### ***Задание 11.6. Оценка способов расположения грузов внутри складских помещений***

*Цель:* получение навыков определения эффективности различных способов расположения грузов внутри складских помещений.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

На большинстве складов грузы размещены на поддонах. Результаты исследований показывают, что в зарубежных странах более 80% складов различных компаний используют расположение грузов под прямым углом к стенам.

Имеется альтернатива этому способу, называемая «размещение под углом», которая для некоторых складов может быть более эффективной (рисунок 29).



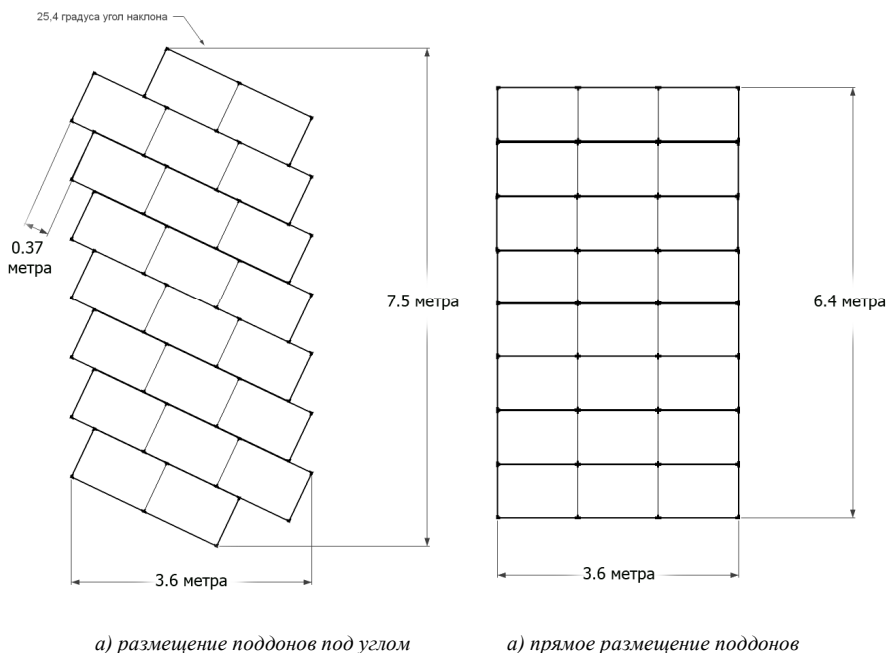


Рисунок 29 – Способы расположения грузов внутри складских помещений

Мнения специалистов относительно схемы углового размещения грузов различны, но в целом только на 2% складов используется исключительно этот способ размещения, и на 15% складов используется частично.

Потенциальные выгоды от размещения под углом:

- повышается скорость и эффективность погрузочно-разгрузочных операций, потому что вилочным погрузчикам и штабелерам не приходится маневрировать, объезжая прямые углы;
- уменьшается ширина проходов между штабелями.

Ваша задача на основе приведенных ниже ограничений и данных по условному примеру выявить и обосновать недостатки размещения грузов «под углом»:

а) для хранения грузов приобретено здание, помещение зоны хранения которого имеет размеры  $36 \times 24$  м, внешний вид приведен на рисунке 30;

б) для хранения грузов и грузообработки в зоне хранения будут применяться европоддоны и ричтрак (рисунок 31).

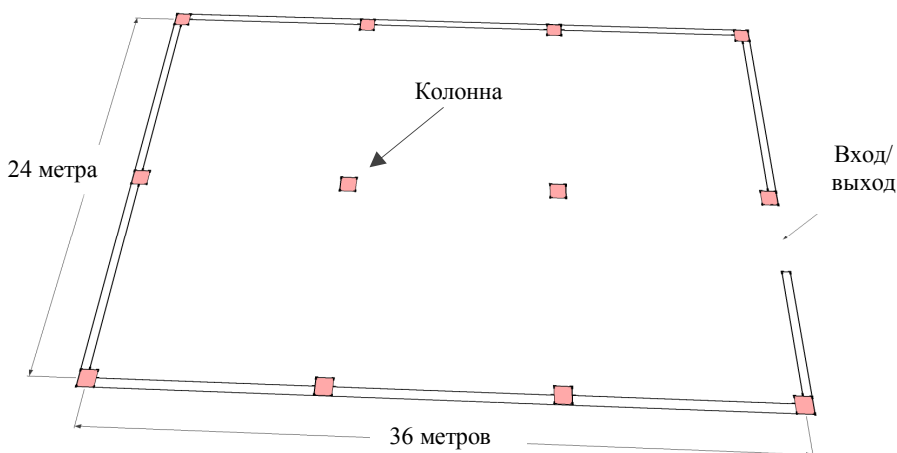
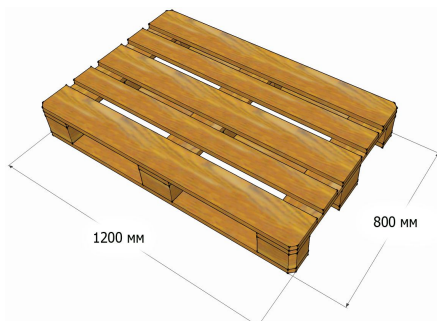


Рисунок 30 – Внешний вид помещения зоны хранения склада



а) ричтрак FM-X 10



б) европоддон

Рисунок 31 – Оборудование склада, применяемое для хранения и грузообработки

Параметры применяемого ричтрака:

- общая ширина ричтрака с грузом – 1 270 мм;
- ширина рабочего прохода с паллетой 1 200 × 800 при прямом размещении поддонов – 2 745 мм;
- ширина рабочего прохода с паллетой 1 200 × 800 при размещении поддонов под углом – 2 305 мм (между выступающими точками складских ячеек);

в) для организации хранения грузов на складе будут выделяться складские ячейки с параметрами, указанными на рисунке 29 (например, при прямой схеме размещения каждая ячейка будет иметь размеры 3,6 м на 6,4 м и формироваться из 24 поддонов);

г) ввиду небольшой складской площади центральный проход на складе организовывать нет необходимости.

### *Методические указания по выполнению задания*

Для обоснования недостатков размещения грузов под углом:

1. Оцените размеры складских ячеек (в м<sup>2</sup>) и их емкость (в поддонах).

2. Рассчитайте, какая площадь ячейки приходится на один поддон с грузом при прямом хранении и углом (в м<sup>2</sup> на 1 поддон).

3. Рассчитайте и сравните, какая площадь ячейки и проходов и проездов будет приходиться на один поддон с грузом (в м<sup>2</sup> на 1 поддон) при различном размещении поддонов (прямо и под углом). Изучите рисунок 32, где отображена часть зоны хранения с размещенными на ней складскими ячейками.

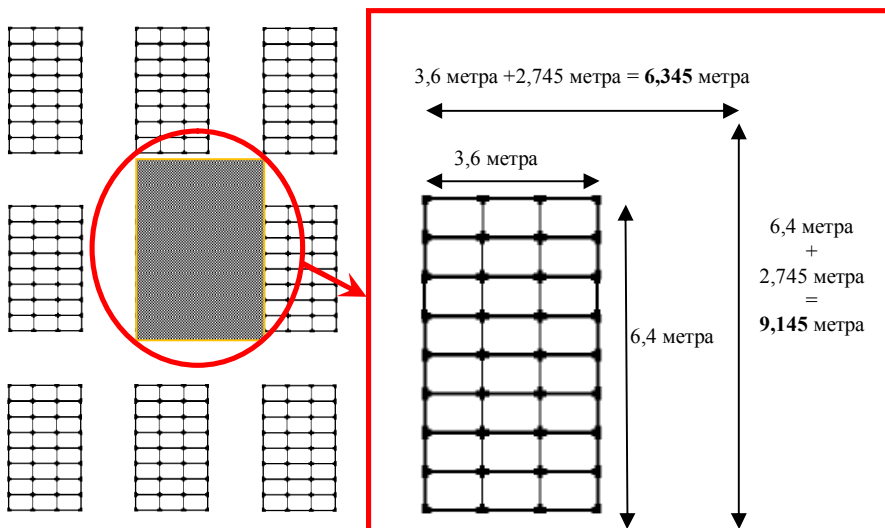


Рисунок 32 – Общий случай размещения груза при прямом размещении поддонов (вид зоны хранения сверху)

Примечание – В общем случае при многократном тиражировании ячеек и размещении их на складе кроме грузовой площади необходимо предусмотреть площадь проходов и проездов. При этом площадь одной складской ячейки будет включать и площадь двух проходов (на рисунке 32 выделен проход справа и сверху от центральной ячейки). При расчете площади, приходящейся на одну складскую ячейку, необходимо учитывать и размеры ячеек, и размеры проходов (см. правую часть рисунка 32). Так, при прямом размещении для 24 поддонов в три ряда на одну складскую ячейку потребуется площадь  $9,145 \cdot 6,345 = 58,03\text{м}^2$ .

Сделайте выводы о изменении емкости склада при применении одного и второго способа размещения поддонов.

4. Разместите ячейки на складе и определите емкость склада при одноярусной укладке груза с соблюдением проходов между складскими ячейками и имеющимися колоннами (условно считать размеры колонны  $0,8 \times 0,8$  м). Так как центральный проход проектировать на складе не следует, ширину всех проездов можно предусмотреть одинаковой. Сравните результаты при размещении паллет прямо и под углом. Защитите проект и обоснуйте собственные выводы.

### *Контрольные вопросы*

1. Какие преимущества дают прямая укладка поддонов и размещение их под углом?
2. Какие недостатки имеют прямая укладка поддонов и размещение их под углом?
3. Как оценить эффективность размещения поддонов? Какие расчеты при этом необходимо произвести?

### *Дополнительные вопросы*

1. На какие операции на складе повлияет тот факт, что из-за уменьшения сложности маневров штабелеры могут увеличить скорость перемещения на складе (условно на 10%)? Может ли это повлиять на количество необходимого подъемно-транспортного оборудования на складе?
2. Какой ширины центральный проход следовало предусмотреть при использовании данного вида подъемно-транспортного оборудования?
3. Следует ли на данном складе выбрать другой размер ячеек? Если следует, обоснуйте, какой размер ячеек Вы считаете более целесообразным.

4. Как изменятся размеры складских ячеек при изменении угла укладки до 45° или до 15°? Повлияет ли это на ширину проходов между ячейками?

***Задание 11.7. Тест по контролю знаний Положения о приемке товаров по количеству и качеству***

1. Если в договоре поставки указан иной порядок приемки, отличный от условий Положения о приемке товаров по количеству и качеству, то:

а) при приемке следует использовать исключительно Положение о приемке товаров по количеству и качеству;

б) при приемке следует использовать исключительно условия договора поставки;

в) при приемке следует использовать условия, указанные в договоре, причем только те, которые не противоречат Положению о приемке товаров по количеству и качеству;

г) следует использовать условия договора поставки, даже если они противоречат Положению о приемке товаров по количеству и качеству, а остальные условия, не указанные в договоре, исполнять в соответствии с Положением о приемке товаров по количеству и качеству.

2. При приемке товаров по внешнеторговому контракту:

а) всегда следует использовать Положение о приемке товаров по количеству и качеству;

б) будут применяться только условия внешнеторгового контракта, так как Положение о приемке товаров по количеству и качеству по внешнеторговым контрактам не может применяться;

в) можно использовать Положение о приемке товаров по количеству и качеству, если условиями внешнеторгового контракта не предусмотрено иное;

г) следует использовать условия, указанные во внешнеторговом договоре, причем только те, которые не противоречат Положению о приемке товаров по количеству и качеству, так как приемка осуществляется на территории Республики Беларусь.

3. При выявлении недостатка, согласно Положению о приемке товаров по количеству и качеству, вызов представителя продавца:

а) является обязательным во всех случаях;

б) является обязательным только по скоропортящимся товарам;

- в) является обязательным только при сумме недостатки более 10 базовых величин;
- г) является обязательным, если в договоре не указано иное;
- д) является обязательным только если это указано в договоре поставки;
- е) является обязательным только при приемке товаров по внешне-торговому контракту;
- ж) является необязательным;

4. Согласно Положению о приемке товаров по количеству и качеству вызов представителя продавца по скоропортящимся товарам осуществляется направлением уведомления не позднее:

- а) 3 дней с момента обнаружения несоответствия;
- б) 24 ч с момента обнаружения несоответствия;
- в) 6 ч с момента обнаружения несоответствия;
- г) 4 ч с момента обнаружения несоответствия;
- д) 3 ч с момента обнаружения несоответствия;
- е) немедленно с момента обнаружения несоответствия.

5. Согласно Положению о приемке товаров по количеству и качеству вызов представителя продавца по не скоропортящимся товарам осуществляется направлением уведомления не позднее:

- а) 3 дней с момента обнаружения несоответствия;
- б) 24 ч с момента обнаружения несоответствия;
- в) 6 ч с момента обнаружения несоответствия;
- г) 4 ч с момента обнаружения несоответствия;
- д) 3 ч с момента обнаружения несоответствия;
- е) немедленно с момента обнаружения несоответствия.

6. Согласно Положению о приемке товаров по количеству и качеству при уведомлении о выявленной недостатке представитель продавца скоропортящихся товаров, находящийся в одном с покупателем населенном пункте, обязан явиться:

- а) не позднее 10 дней с момента получения уведомления о вызове;
- б) не позднее 3 дней с момента получения уведомления о вызове;
- в) не позднее следующего дня с момента получения уведомления о вызове;
- г) не позднее 6 ч с момента получения уведомления о вызове;
- д) не позднее 4 ч с момента получения уведомления о вызове.
- е) в течение 1 ч с момента получения уведомления о вызове.

7. Согласно Положению о приемке товаров по количеству и качеству при уведомлении о выявленной недостатке представитель продавца нескоропортящихся товаров, находящийся в одном с покупателем населенном пункте, обязан явиться:

- а) не позднее 10 дней с момента получения уведомления о вызове;
- б) не позднее 3 дней с момента получения уведомления о вызове;
- в) не позднее следующего дня с момента получения уведомления о вызове;
- г) не позднее 6 ч с момента получения уведомления о вызове;
- д) не позднее 4 ч с момента получения уведомления о вызове.
- е) в течение 1 ч с момента получения уведомления о вызове.

8. Согласно Положению о приемке товаров по количеству и качеству на складе получателя товары про количеству единиц (массе нетто), поступившие в открытой таре, без тары или в поврежденной таре, должны быть приняты:

- а) в момент получения товара от продавца или от перевозчика либо в момент вскрытия опломбированных и разгрузки неопломбированных транспортных средств;
- б) в течение 4 ч с момента получения товара от продавца или от перевозчика, вскрытия опломбированных и разгрузки неопломбированных транспортных средств;
- в) в течение 24 ч с момента получения товара от продавца или от перевозчика, вскрытия опломбированных и разгрузки неопломбированных транспортных средств;
- г) в течение 3 дней с момента получения товара от продавца или от перевозчика, вскрытия опломбированных и разгрузки неопломбированных транспортных средств;
- д) в течение 10 дней с момента получения товара от продавца или от перевозчика, вскрытия опломбированных и разгрузки неопломбированных транспортных средств;
- е) в течение 20 дней с момента получения товара от продавца или от перевозчика, вскрытия опломбированных и разгрузки неопломбированных транспортных средств.

9. Согласно Положению о приемке товаров по количеству и качеству на складе получателя нескоропортящиеся товары по количеству единиц (массе нетто), поступившие в исправной, закрытой таре, должны быть приняты:

- а) в момент получения товара от продавца или от перевозчика либо в момент вскрытия опломбированных и разгрузки неопломбированных транспортных средств;

б) в течение 4 ч с момента получения товара от продавца или от перевозчика, вскрытия опломбированных и разгрузки неопломбированных транспортных средств;

в) в течение 24 ч с момента получения товара от продавца или от перевозчика, вскрытия опломбированных и разгрузки неопломбированных транспортных средств;

г) в течение 3 дней с момента получения товара от продавца или от перевозчика, вскрытия опломбированных и разгрузки неопломбированных транспортных средств;

д) в течение 10 дней с момента получения товара от продавца или от перевозчика, вскрытия опломбированных и разгрузки неопломбированных транспортных средств;

е) в течение 20 дней с момента получения товара от продавца или от перевозчика, вскрытия опломбированных и разгрузки неопломбированных транспортных средств.

10. Согласно Положению о приемке товаров по количеству и качеству укажите правильный порядок действий при выявлении в процессе приемки недостачи товаров:

а) необходимо приостановить приемку, принять меры по обеспечению сохранности товара, вызвать для участия в приемке товара представителя продавца, оформить факт выявленной недостачи актом;

б) необходимо приостановить приемку, принять меры по обеспечению сохранности товара, вызвать для участия в приемке товара представителя продавца и перевозчика, оформить факт выявленной недостачи актом, составить претензию поставщику;

в) необходимо приостановить приемку, уведомить поставщика о выявленной недостаче, оформить факт выявленной недостачи актом, подготовить товар к возврату поставщику и в течение 10 дней обеспечить его возврат;

г) необходимо с участием других работников вскрыть все тарные места, провести сплошной пересчет товаров и проверку его качества, оформить факт выявленной недостачи актом, уведомить поставщика о выявленной недостаче, принять меры по обеспечению сохранности товара;

д) необходимо с участием других работников вскрыть все тарные места, провести сплошной пересчет товаров и проверку его качества, оформить факт выявленной недостачи актом, уведомить поставщика о выявленной недостаче, подготовить товар к возврату поставщику и в течение 10 дней обеспечить его возврат.



## **Тема 12. УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫМИ И ИНФОРМАЦИОННЫМИ ПОТОКАМИ НА СКЛАДЕ**

### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Что такое управление?
2. Назовите задачи управления складскими процессами.
3. Перечислите средства управления складскими процессами.
4. Какие преимущества дает стандартизация складских процессов?
5. Что такое технологические карты? Для чего они разрабатываются на складе?
6. Как и для чего разрабатываются технологические графики на складе? В каких случаях они используются на складах?
7. Где и в каких случаях применяется сетевое планирование складских технологических процессов?
8. Что такое WMS-системы?
9. Какие преимущества дает применение на складе WMS-системы?
10. Опишите общие принципы работы WMS-системы.

## **Тема 13. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА НА СКЛАДЕ**

### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Дайте определение рациональной (научной) организации труда на складах.
2. Назовите и охарактеризуйте основные принципы рациональной организации труда на складах.
3. Перечислите категории работников склада.
4. Охарактеризуйте функции основных категорий работников склада.
5. Как организована материальная ответственность на складах?
6. В каких целях проводится изучение затрат рабочего времени складских работников?
7. Назовите применяемые методы изучения затрат рабочего дня.
8. В чем разница между методами фотографии рабочего дня и хронометражем?
9. Какие могут быть нормы труда и как их рассчитать?
10. Как может быть определена потребность в персонале склада?

## ***Задание***

### ***Расчет необходимого количества бригад на участках погрузки и разгрузки склада (для самостоятельной работы студентов)***

*Цель:* получить навыки расчета потребности в персонале на примере расчета количества бригад на участках погрузки и разгрузки склада.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

Рассчитайте количество бригад на участках погрузки и разгрузки закрытого склада при следующих данных:

- среднее суточное поступление грузов на склад – 10 автомобилей;
- максимальное суточное поступление грузов на склад – 14 автомобилей;
- средний вес груза в одном автомобиле, в котором грузы поступают на склад, – 4,5 т;
- время разгрузки одного автомобиля – 45 мин;
- средняя суточная отгрузка грузов со склада – 15 автомобилей;
- максимальная суточная отгрузка грузов со склада – 21 автомобиль;
- средний вес груза в одном автомобиле, в котором грузы отгружаются со склада, – 3 т;
- время погрузки одного автомобиля – 30 мин;
- бригады можно перемещать между участками, время на перемещение одной бригады – 5 мин;
- поступление автомобилей на участок погрузки и разгрузки происходит относительно равномерно, временем простоя автомобилей при ожидании разгрузки или погрузки можно пренебречь;
- склад работает 7 дней в неделю;
- время работы склада в день – 8 ч.

Ответьте на следующие вопросы:

1. Какой коэффициент использования рабочего времени будет у каждой из бригад при средних и при максимальных нагрузках? Какие рекомендации можно предложить по повышению данного коэффициента?
2. Какие предложения по уменьшению численности задействованных бригад Вы можете предложить?

3. Следует ли уменьшать или увеличивать коэффициент неравномерности поставок (отгрузок)? Каким образом это можно сделать?

4. Какие изменения произойдут с результатом расчетов, если время работы склада изменится с 8 ч до 12 ч в день?

5. Какие изменения произойдут с результатами расчетов, если на складе суббота и воскресенье станут выходными днями?

6. Какое фактическое количество бригад для склада нужно сформировать, если время работы за неделю у каждой бригады не должно превышать 40 часов?

7. Какие годовые затраты на оплату труда работников бригад будут, если среднемесячные расходы на оплату труда, включая отчисления на социальные нужды, составят 2 400 усл. ед.?

8. Какие затраты на складе, кроме оплаты труда работников, будут включать в себя операции по разгрузке (погрузке)?

## **Тема 14. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛОГИСТИКИ СКЛАДИРОВАНИЯ. ТЕХНИКО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ СКЛАДА**

### ***Вопросы и задания для самоподготовки***

1. Охарактеризуйте структуру затрат на складскую деятельность.
2. Какие текущие затраты несет склад?
3. Что такое постоянные и переменные складские затраты?
4. Как можно оценить эффективность логистики складирования?
5. Что такое KPI?
6. Какие KPI рассчитываются на складе?
7. Как рассчитываются технико-экономические показатели работы склада?

### ***Задания***

#### ***Задание 14.1. Расчет величины суммарного внутреннего материального (грузового) потока на складе***

*Цель:* получение навыков определения структуры и общей величины суммарного внутреннего материального (грузового) потока на складе.

### Описание ситуации и постановка задачи

Определите суммарный внутренний материальный (грузовой) поток на складе, если годовой грузооборот склада составляет 5 000 т.

Принципиальная схема материального потока на складе наглядно отражена на рисунке 33.

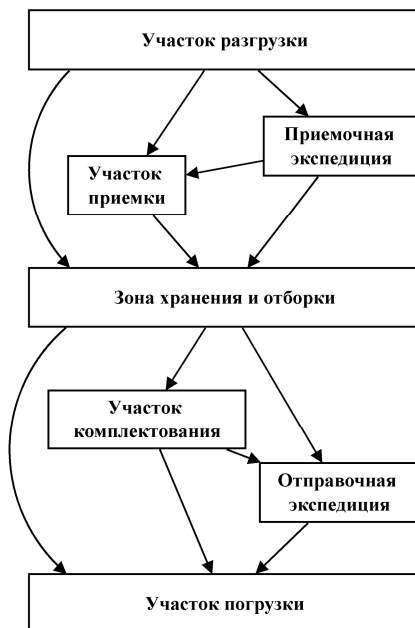


Рисунок 33 – Принципиальная схема материального потока на складе

Отдельные показатели, характеризующие материальный поток на складе, приведены в таблице 39.

Таблица 39 – Отдельные показатели, характеризующие материальный поток на складе

| Показатели   | Обозначение | Вариант 1 | Вариант 2 |
|--|-------------|-----------|-----------|
| 1. Доля товаров, поставляемых на склад в нерабочее время и проходящих через приемочную экспедицию, % | $A_1$       | 15        | 10        |
| 2. Доля товаров, проходящих через участок приемки склада, %  | $A_2$       | 20        | 30        |

| Показатели  | Обозначение | Вариант 1 | Вариант 2 |
|---|-------------|-----------|-----------|
| 3. Доля товаров, подлежащих комплектованию на складе, %   | $A_3$       | 70        | 60        |
| 4. Уровень централизованной доставки, т. е. доля товаров, попадающих на участок погрузки из отправочной экспедиции, % | $A_4$       | 40        | 70        |
| 5. Кратность обработки товаров на участке хранения (в разгах)   | $K_p$       | 2,0       | 2,0       |

Отдельная часть материального потока при разгрузке транспортных средств и при погрузке выполняется ручным способом.

*Методические указания по выполнению задания*

*Суммарный внутренний материальный поток* (грузовой поток) склада определяется сложением материальных потоков, проходящих через его отдельные участки ( $МП_{участ}$ ) и между участками ( $МП_{перем}$ ):

$$МП = МП_{перем} + МП_{участ}, \quad (33)$$

где  $МП$  – суммарный внутренний материальный поток;

$МП_{перем}$  – материальный поток, проходящий между отдельными участками склада;

$МП_{участ}$  – материальный поток, проходящий внутри отдельных участков склада.

Величина суммарного материального потока на складе зависит от того, по какому пути пойдет груз на складе, будут или не будут выполняться с ним те или иные операции.

Для определения суммарного материального потока на складе оформим вспомогательный рисунок (рисунок 34).

Для определения общего объема материального потока, проходящего между участками ( $МП_{перем}$ ), будем учитывать все выходные материальные потоки, кроме последнего. По данным варианта 1 это следующие потоки:

- с участка разгрузки (потоки 1.1, 1.2, 1.3 – в совокупности они равны годовому грузообороту);
- из приемочной экспедиции (потоки 2.1 и 2.2 – равны 15% годового грузооборота склада);

- с участка приемки (поток 3.1 – равен 20% годового грузооборота склада);
- из зоны хранения и отборки (потоки 4.1, 4.2, 4.3 – в совокупности они равны годовому грузообороту);
- с участка комплектования (потоки 5.1, 5.2 – равны 70% годового грузооборота склада);
- из отправочной экспедиции (поток 6.1 – равен 40% годового грузооборота склада).

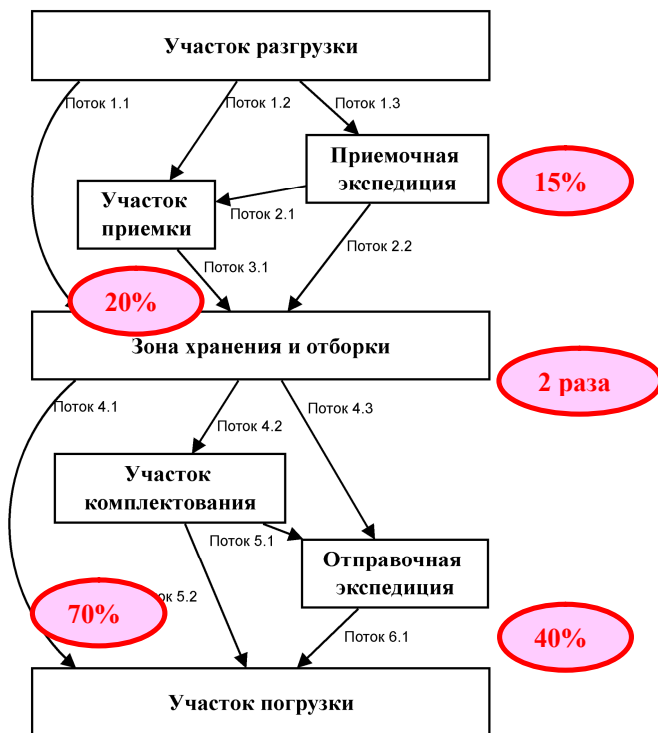


Рисунок 34 – Отдельные материальные потоки на складе (вариант 1)

Для определения материального потока, проходящего внутри отдельных участков склада ( $МП_{участ}$ ), будем учитывать потоки на всех участках склада. По данным варианта 1 это следующие потоки:

- на участке разгрузки (100% груза подвергается разгрузке);
- в приемочной экспедиции (15% груза подвергается обработке на этом участке);

- на участке приемки (20% груза подвергается обработке на этом участке);
  - в зоне хранения (100% груза подвергается хранению, причем кратность обработки товаров на участке хранения равна 2, так как все грузы там обрабатываются как минимум дважды – при укладке груза на хранение и выемке груза из мест хранения; следовательно, при расчете материального потока грузооборот необходимо удвоить на этом участке);
  - на участке комплектования (70% груза подвергается обработке на этом участке);
  - в отправочной экспедиции (40% груза подвергается обработке на этом участке);
  - на участке погрузки (100% груза подвергается погрузке).
- Рассчитайте суммарный внутренний материальный поток, оцените его структуру с использованием таблицы 40.

**Таблица 40 – Общий объем и структура суммарного внутреннего материального потока на складе**

| Вид материального потока   | Величина материального потока, т | Удельный вес в суммарном объеме внутреннего материального потока, % |
|--|----------------------------------|---|
| 1. Материальный поток, проходящий между отдельными участками склада, всего |                                  |   |
| В том числе:   |                                  |   |
| с участка разгрузки  |                                  |   |
| из приемочной экспедиции   |                                  |   |
| ...  |                                  |   |
| 2. Материальный поток, проходящий внутри отдельных участков склада, всего  |                                  |   |
| В том числе:   |                                  |   |
| на участке разгрузки   |                                  |   |
| в приемочной экспедиции  |                                  |   |
| ...  |                                  |   |
| 3. Суммарный внутренний материальный поток                                 |                                  | 100,00  |

Расчет показателей рекомендуется проводить с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel или аналогичного по функциональным возможностям.

При анализе структуры материального потока на складе выявите, по какой группе потоков выявлен наибольший объем, и письменно ответьте на следующие вопросы:

- Каким образом можно уменьшить объем материального потока на складе? При каких условиях этого можно достигнуть?

- В каком случае можно устранить материальный поток в зоне хранения, как это скажется на общей величине суммарного материального потока?

- Как изменится суммарный внутренний материальный поток, если в результате изменения условий договоров с контрагентами складу не понадобится принимать грузы в нерабочее время склада и отпадет необходимость в приемочной экспедиции, а все грузы необходимо будет подвергать комплектации?

Предложите формулу для определения величины суммарного внутреннего материального (грузового) потока на складе с учетом обозначений в таблице 36.

## ***Задание 14.2. Расчет стоимости грузопереработки на складе***

**Цель:** получение навыков определения стоимости грузопереработки на складе и анализа ее структуры.

### ***Описание ситуации и постановка задачи***

Определите стоимость грузопереработки на складе, если годовой грузооборот склада составляет 5 000 т.

Отдельные показатели, характеризующие материальный поток на складе, приведены в таблицах 39 (см. задание 14.1), 41, 42.

**Таблица 41 – Отдельные показатели, характеризующие материальный поток на складе**

| Показатели  | Обозначение | Вариант 1 | Вариант 2 |
|---|-------------|-----------|-----------|
| 1. Доля доставленных на склад товаров, не подлежащих механизированной выгрузке из транспортного средства и требующих ручной выгрузки с укладкой на поддоны, %             | $A_p$       | 60        | 40        |
| 2. Доля товаров, загружаемых в транспортное средство при отпуске со склада вручную (из-за непригодности транспортного средства покупателя к механизированной загрузке), % | $A_n$       | 30        | 20        |



Таблица 42 – Удельная стоимость работы по отдельным материальным потокам на складе (усл. ед./т)

| Логистическая складская операция                        | Обозначение | Вариант 1 | Вариант 2 |
|---|-------------|-----------|-----------|
| 1. Внутрискладское перемещение грузов                   | $C_1$       | 0,6       | 0,5       |
| 2. Операции в экспедициях                               | $C_2$       | 2,0       | 2,2       |
| 3. Операции с товаром в процессе приемки и комплектации | $C_3$       | 5,0       | 4,5       |
| 4. Операции в зоне хранения                             | $C_4$       | 1,0       | 0,8       |
| 5. Ручная разгрузка или погрузка                        | $C_5$       | 4,0       | 3,5       |
| 6. Механизированные разгрузка или погрузка              | $C_6$       | 0,8       | 0,7       |

*Методические указания по выполнению задания*

Стоимость грузопереработки на складе определяется объемом работы по операциям и удельной стоимостью выполнения операций. Общая формула по определению стоимости грузопереработки на складе имеет вид:

$$C_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n МП_i \cdot C_i, \quad (34)$$

где  $C_{\text{общ}}$  – общая стоимость грузопереработки на складе;

$n$  – количество материальных потоков;

$МП_i$  – объем  $i$ -го внутреннего материального потока;

$C_i$  – удельная стоимость работы по  $i$ -му материальному потоку.

С учетом расчетов, проведенных в задании 14.1, и исходных данных, определите стоимость грузопереработки на складе, для чего заполните таблицу 43.

Расчет показателей рекомендуется проводить с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel или аналогичного по функциональным возможностям.

При анализе структуры стоимости грузопереработки на складе выявите, по какой группе потоков выявлен наибольший удельный вес в общей стоимости, как распределены затраты на выполнение операций механизированным и ручным способом, как соотносится структура материального потока и затраты на его осуществление.

На основании формулы (34) предложите развернутую формулу по определению стоимости грузопереработки на складе.

По результатам расчетов и анализа оформите письменный отчет.

Таблица 43 – Расчет стоимости грузопереработки на складе

| Вид материального потока  | Величина материального потока, т/год | Удельная стоимость работы, усл. ед./т | Стоимость грузопереработки, усл. ед./год | Удельный вес в общей стоимости грузопереработки, % |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| 1. Ручная разгрузка грузов  |                                      |                                       |  |  |
| 2. Механизированная разгрузка грузов  |                                      |                                       |  |  |
| 3. Обработка грузов в участке приемки   |                                      |                                       |  |  |
| 4. Внутрискладское перемещение грузов   |                                      |                                       |  |  |
| 5. Обработка грузов в зоне хранения   |                                      |                                       |  |  |
| 6. Обработка грузов в участке комплектования заказов                                  |                                      |                                       |  |  |
| 7. Обработка грузов в экспедициях   |                                      |                                       |  |  |
| 8. Ручная погрузка грузов   |                                      |                                       |  |  |
| 9. Механизированная погрузка грузов   |                                      |                                       |  |  |
| 10. Всего   |                                      | ×                                     |  | 100,00   |
| 11. Операции, выполняемые механизированным способом (п. 1, 3, 5, 9)*                  |                                      | ×                                     |  |  |
| 12. Операции, выполняемые ручную (п. 2, 4, 6, 7, 8)                                   |                                      | ×                                     |  |  |
| * Разделение операций на ручные и механизированные в данной задаче приведено условно. |                                      |                                       |  |  |

Дополнительно выполните следующее:

1. Определите удельный вес в материальном потоке потока, осуществляемого механизированным способом. Оцените степень механизации складских операций, предложите рекомендации по ее повышению.

2. Рассчитайте стоимость грузообработки 1 т груза. Предложите рекомендации по ее снижению.

### ***Задание 14.3. Расчет влияния отдельных факторов на стоимость грузообработки на складе***

*Цель:* получение практических навыков в определении влияния отдельных факторов на стоимость грузообработки на складе.

### *Описание ситуации и постановка задачи*

Определите влияние отдельных факторов на стоимость складской грузопереработки на основании данных, приведенных в таблице 44.

Таблица 44 – **Изменение факторов, определяющих стоимость грузопереработки на складе**

| Факторы, зависящие от условий договоров с поставщиками   | Факторы, зависящие от условий договоров с покупателями  | Факторы, не зависящие от условий договоров с покупателями и поставщиками   |
|--|---|--|
| 1. Повышение доли грузов, подготовленных к механизированной разгрузке, до 90%  | 1. Повышение степени готовности автотранспорта к механизированной погрузке (повышение доли специально подготовленного транспорта), что позволит снизить объем работ по ручной погрузке до 10% от общего объема погрузки                                     | 1. В результате применения подъемно-транспортного оборудования, потребляющего меньше электроэнергии, стоимость внутрискладского перемещения груза составит 0,4 усл. ед./т. |
| 2. Корректировка графика поставки грузов в сторону исключения отгрузок в выходные дни (весь груз будет прибывать только в рабочие дни) | 2. Определение размера отгружаемой продукции кратной грузовым транспортным единицам (поддонам) не менее 50% всего отгружаемого товара. Таким образом, половина груза будет реализовываться в стандартной упаковке производителя и не требовать комплектации |  |
| 3. Повышение степени подготовленности груза к продаже, что снизит стоимость комплектации, проводимой на складе, на 0,5 усл. ед./т      |   |  |

За исходные данные принимайте условие и расчеты, проведенные в заданиях 14.1 и 14.2.

Рассчитайте влияние каждого фактора отдельно и их общее влияние на складской процесс, а также стоимость переработки.

#### ***Задание 14.4. Определение технико-экономических показателей работы склада***

*Цель:* приобрести практические навыки по расчету технико-экономических показателей работы склада и их оценке.

### Описание ситуации и постановка задачи

Для оценки работы склада используются следующие основные технико-экономические показатели:

- мощность склада;
- средняя нагрузка на 1 м<sup>2</sup> складской площади;
- коэффициент использования площади склада;
- коэффициент использования объема склада;
- уровень механизации складских работ;
- производительность труда складских работников;
- себестоимость переработки 1 т груза;
- складской товарооборот на 1 м<sup>2</sup> складской площади;
- складской товарооборот на 1 м<sup>3</sup> складской емкости;
- запасы на 1 м<sup>2</sup> складской площади;
- запасы на 1 м<sup>3</sup> складской емкости.

Исходные данные для расчетов представлены в таблице 45.

Таблица 45 – Показатели, характеризующие работу склада (по вариантам)

| Показатели   | Единица измерения | Варианты |         |         |         |         |
|--|-------------------|----------|---------|---------|---------|---------|
|  |                   | 1-й      | 2-й     | 3-й     | 4-й     | 5-й     |
| Складской товарооборот ( $T$ )   | млн р.            | 400 000  | 470 000 | 430 000 | 550 000 | 430 000 |
| Средняя стоимость 1 т груза ( $C_m$ )  | млн р.            | 37       | 33      | 40      | 41      | 42      |
| Грузовая площадь склада ( $S_{груз}$ )                                       | м <sup>2</sup>    | 800      | 1 000   | 700     | 1 100   | 600     |
| Коэффициент перевода грузовой площади в полезную ( $K$ )                     |                   | 1,6      | 1,7     | 1,6     | 1,8     | 1,6     |
| Площадь рабочих мест ( $S_{раб.м}$ )   | м <sup>2</sup>    | 50       | 30      | 20      | 30      | 20      |
| Вспомогательная площадь ( $S_{вспом.м}$ )                                    | м <sup>2</sup>    | 400      | 500     | 600     | 900     | 400     |
| Высота склада ( $H_{склада}$ )   | м                 | 6        | 6       | 6       | 6       | 6       |
| Высота укладки груза на хранение ( $H_{уклад}$ )                             | м                 | 4,4      | 4,2     | 4,3     | 4,2     | 4,1     |
| Запасы ( $Z$ )   | млн р.            | 8 400    | 9 000   | 9 000   | 7 000   | 8 000   |
| Объем грузооборота, перерабатываемый механизированным способом ( $Q_{мех}$ ) | т                 | –        | 8 000   | 9 000   | 7 000   | –       |

## Окончание таблицы 45

| Показатели  | Едини-<br>ца из-<br>мерения | Варианты |       |       |       |       |
|---|-----------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|
|   |                             | 1-й      | 2-й   | 3-й   | 4-й   | 5-й   |
| Численность работников склада, занятых на переработке грузов ( $R$ ), всего | чел.                        | 5        | 7     | 10    | 12    | 9     |
| В том числе механизированным способом ( $R_{мех}$ )                         | чел.                        | 1        | —     | —     | —     | 2     |
| Эксплуатационные расходы по внутрискладской переработке груза ( $C_{общ}$ ) | млн р.                      | 900      | 1 000 | 1 300 | 1 200 | 1 100 |

*Методические указания по выполнению задания*

1. Мощность склада – экономически обоснованный, максимально возможный оборот за определенный период времени при соблюдении нормативов и технологических процессов. Показателями мощности склада являются складской товарооборот (в рублях), грузооборот (в тоннах).

Грузооборот склада выражается количеством переработанных тонн груза за определенный период (смену, месяц, год).

Годовой грузооборот рассчитывается по формуле

$$Q = \frac{T}{C_T}, \quad (35)$$

где  $Q$  – годовой товарооборот, т;

$T$  – годовой оптово-складской товарооборот, р.;

$C_m$  – средняя стоимость 1 т груза, р.

2. Использование площади и объема склада характеризуются коэффициентом использования складской площади, средней нагрузкой на 1 м складской площади, коэффициентом использования объема склада.

Средняя нагрузка на 1 м<sup>2</sup> складской площади рассчитывается по формуле

$$H = \frac{Q}{S_{общ}}, \quad (36)$$

где  $H$  – средняя нагрузка на 1 м<sup>2</sup> складской площади, т/м<sup>2</sup>;

$S_{общ}$  – общая площадь склада, м<sup>2</sup>.

Коэффициент использования складской площади ( $K_s$ ) характеризуется отношением полезной площади к общей площади склада. Расчет ведется по формуле

$$K_s = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}, \quad (37)$$

где  $S_{пол}$  – полезная площадь склада,  $\text{м}^2$ .

Этот коэффициент в зависимости от типа складского помещения, его планировки и способа механизации складских работ колеблется в пределах 0,2–0,6. Чем лучше используется полезная площадь, тем выше этот коэффициент, тем дешевле стоимость хранения грузов.

Полезной площадью (объемом) склада считается площадь или объем склада, предназначенные для приемки, хранения, подработки, комплектования и отправки грузов. При этом площадь, занятая непосредственно хранимыми грузами (стеллажами, штабелями и другими приспособлениями для хранения грузов), считается грузовой площадью. Полезная площадь склада определяется путем умножения грузовой площади на коэффициент перевода грузовой площади в полезную:

$$S_{пол} = S_{груз} \cdot K, \quad (38)$$

где  $S_{пол}$  – полезная площадь склада,  $\text{м}^2$ ;

$K$  – коэффициент перевода грузовой площади в полезную.

Общая складская площадь включает полезную площадь ( $S_{пол}$ ), вспомогательные площади ( $S_{вспом}$ ) и площадь рабочих мест ( $S_{раб.м}$ ), рассчитывается по формуле

$$S_{общ} = S_{пол} + S_{вспом} + S_{раб.м}, \quad (39)$$

где  $S_{общ}$  – общая складская площадь,  $\text{м}^2$ ;

$S_{вспом}$  – вспомогательная площадь,  $\text{м}^2$ ;

$S_{раб.м}$  – площадь рабочих мест,  $\text{м}^2$ .

Коэффициент использования объема склада ( $K_v$ ) характеризуется отношением полезного объема, занятого грузами ( $V_{пол}$ ), к общему объему склада ( $V_{общ}$ ). Расчет ведется по формуле

$$K_v = \frac{V_{пол}}{V_{общ}}, \quad (40)$$

где  $V_{пол}$  – полезный объем, занятый грузами,  $\text{м}^3$ ;  
 $V_{общ}$  – общий объем склада,  $\text{м}^3$ .

Общий объем склада определяется произведением площади склада на высоту складского помещения:

$$V_{общ} = S_{общ} \cdot H_{склада}, \quad (41)$$

где  $V_{общ}$  – общий объем склада,  $\text{м}^3$ ;  
 $H_{склада}$  – высота складского помещения, м.

Полезный объем склада определяется произведением полезной площади склада на высоту укладки грузов на хранение по следующей формуле:

$$V_{пол} = S_{пол} \cdot H_{уклад}, \quad (42)$$

где  $V_{пол}$  – полезный объем склада,  $\text{м}^3$ ;  
 $H_{уклад}$  – высота укладки груза на хранение, м.

Коэффициент использования объема склада в зависимости от характера груза колеблется в пределах 0,35–0,5.

Повышение коэффициентов ( $K_s$  и  $K_v$ ) достигается за счет уменьшения ширины проходов (проездов) между хранимыми грузами, использованием более эффективного способа хранения грузов в стеллажах и применения более совершенного подъемно-транспортного оборудования.

3. Уровень механизации складских работ в процентах ( $Y_m$ ) определяется как отношение объема механизированных работ ( $Q_{мех}$ ) к общему объему работ ( $Q$ ):

$$Y_m = \frac{Q_{мех}}{Q} \cdot 100. \quad (43)$$

Кроме того, он может определяться отношением числа рабочих, выполняющих работу механизированным способом, к общему числу рабочих, занятых на выполнение работы, по следующей формуле:

$$Y_{\text{м}} = \frac{R_{\text{мех}}}{R} \cdot 100, \quad (44)$$

где  $R$  – общее число рабочих на складе, выполняющих погрузочно-разгрузочные операции, чел.;

$R_{\text{мех}}$  – число рабочих, выполняющих работу механизированным способом, чел.

4. Производительность труда складских работников в тоннах на человека ( $P_m$ ) определяется количеством тонн груза, переработанного работниками склада за определенный период (смену, сутки, год):

$$P_T = \frac{Q}{R}. \quad (45)$$

5. Себестоимость одной тонны груза показывает расходы по его переработке и определяется по формуле

$$C_1 = \frac{C_{\text{общ}}}{Q}, \quad (46)$$

где  $C_1$  – себестоимость 1 т груза, р./т;

$C_{\text{общ}}$  – общая величина годовых эксплуатационных расходов, р.

6. Для сравнения работы двух складов, аналогичных по профилю работы, номенклатуре хранимых грузов, рассчитывают уровень использования площади и объема склада, выраженный через нагрузку товарооборота и запасов на единицу мощности:

- оптово-складской товарооборот на 1 м<sup>2</sup> складской площади (р./м<sup>2</sup>):

$$T_{1s} = \frac{T}{S_{\text{общ}}}; \quad (47)$$

- оптово-складской товарооборот на 1 м<sup>3</sup> складской емкости (р./м<sup>3</sup>):

$$T_{1v} = \frac{T}{V_{\text{общ}}}; \quad (48)$$



- запасы на 1 м<sup>2</sup> складской площади (р./м<sup>2</sup>):

$$Z_{1s} = \frac{Z}{S_{общ}}, \quad (49)$$

где  $Z$  – запасы, р.;

- запасы на 1 м<sup>3</sup> складской емкости (р./м<sup>3</sup>):

$$Z_{1v} = \frac{Z}{V_{общ}}. \quad (50)$$

7. Проведите расчеты показателей по складу, результаты расчетов оформите в таблице 46, сравнив их между собой и с рекомендуемыми оптимальными показателями.

Таблица 46 – **Технико-экономические показатели работы склада**

| Показатели | Единица измерения | Расчетные данные       |                      | Рекомендуемые оптимальные показатели |
|------------|-------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------------|
|            |                   | по собственному складу | по складу конкурента |                                      |
|            |                   |                        |                      |                                      |

В заключение разработайте предложения по улучшению технико-экономических показателей работы склада.

Расчет технико-экономических показателей работы склада рекомендуется производить с использованием ПЭВМ (необходимо обладать навыками работы с программой Microsoft Excel).

### *Контрольные вопросы*

1. Что такое мощность склада?
2. Как рассчитывается грузооборот склада?
3. Какие показатели характеризуют эффективное использование складской площади?
4. Какие показатели характеризуют эффективное использование складского объема?
5. Как рассчитывается производительность труда складских работников?

6. Как рассчитывается уровень механизации складских работ и от чего он зависит?

7. Как рассчитывается себестоимость переработки единицы груза?

***Задание 14.5. Расчет коэффициента использования грузового объема склада тарно-штучных грузов, хранящихся на поддонах***

*Цель:* получение навыков расчета коэффициента использования грузового объема склада, определения факторов, влияющих на его значение.

*Описание ситуации и постановка задачи*

Коэффициент использования грузового объема склада ( $K_{уго}$ ) характеризует плотность и высоту укладки товара на складе. Данный показатель зависит от:

- типа и вида применяемого на складе оборудования;
- средней величины наполняемости паллет на складе;
- состава выполняемых на складе работ;
- возможностей используемой информационной системы управления технологическим процессом.

Рассчитайте коэффициент использования грузового объема склада, если:

- на складе планируется осуществлять хранение грузов на стандартных европоддонах в объеме  $1\,200\text{ м}^3$ ;
- будет применяться 100%-ное стеллажное хранение грузов в однорядных секциях стеллажей с 4 ярусами складирования, в каждой ячейке стеллажа может быть размещено 3 поддона;
- толщина вертикальных стоек стеллажа – 100 мм, горизонтальных обрешеток (на которых размещаются поддоны) – 100 мм;
- технологические зазоры между грузовыми пакетами и между пакетами и вертикальными стойками – 75 мм, между верхней точкой грузового пакета и горизонтальной обрешеткой – 100 мм;
- условная высота укладки груза на поддон – 1 050 мм, высота поддона – 150 мм;
- в процессе работы склада груз с нижних двух ярусов вручную отбирается, поэтому средний объем грузов, размещенный в них, равен 50% от максимального;
- параметрами перфорации сток стеллажа можно пренебречь.

Коэффициент использования грузового объема склада ( $K_{izo}$ ) определяется по формуле

$$K_{izo} = K_{ивс} \cdot K_{нт}, \quad (51)$$

где  $K_{ивс}$  – коэффициент вместимости оборудования для хранения грузов;

$K_{нт}$  – коэффициент наполняемости паллет.

*Коэффициент вместимости оборудования для хранения грузов* равен отношению максимального объема груза в упаковке, который можно уложить в оборудование для хранения, к объему склада, занятому этим оборудованием. Груз, уложенный на хранение, занимает лишь часть объема, применяемого для хранения оборудования, исчисленного по внешнему контуру.

Для определения коэффициента вместимости оборудования для хранения грузов выполните следующее:

- определите размеры ячейки стеллажа «в свету» (внутренние размеры), а также с учетом стоек и обрешеток, для чего воспользуйтесь вспомогательным рисунком 35 (рисунок отобразите в тетради);
- определите размеры одной секции стеллажа с учетом количества ярусов складирования, определите наивысшую точку размещения груза над уровнем пола;
- рассчитайте максимальный объем, занимаемый грузом, при размещении в одной секции стеллажа (по максимальному количеству размещаемых поддонов и объему груза, располагаемому на одном поддоне);
- определите объем, занимаемый стеллажом, с учетом наивысшей точки размещения груза, ширины и длины стеллажа (с учетом толщины стойки стеллажа);
- найдите коэффициент вместимости оборудования для хранения грузов путем деления максимального объема груза, который можно уложить в оборудование для хранения, на объем, занимаемый стеллажом (с учетом наивысшей точки размещения груза, ширины и длины стеллажа).

При затруднении определения параметров стеллажа используйте рисунок 36.

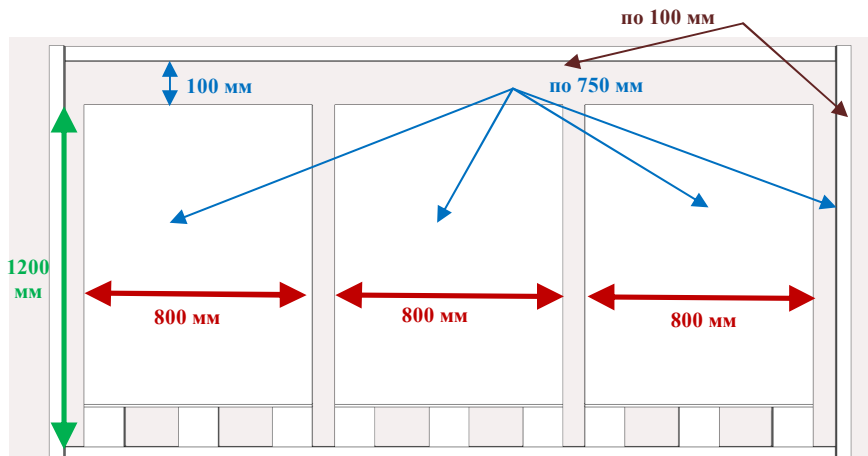


Рисунок 35 – Внешний вид одной ячейки, размеры технологических зазоров, стоек и обрешеток стеллажа

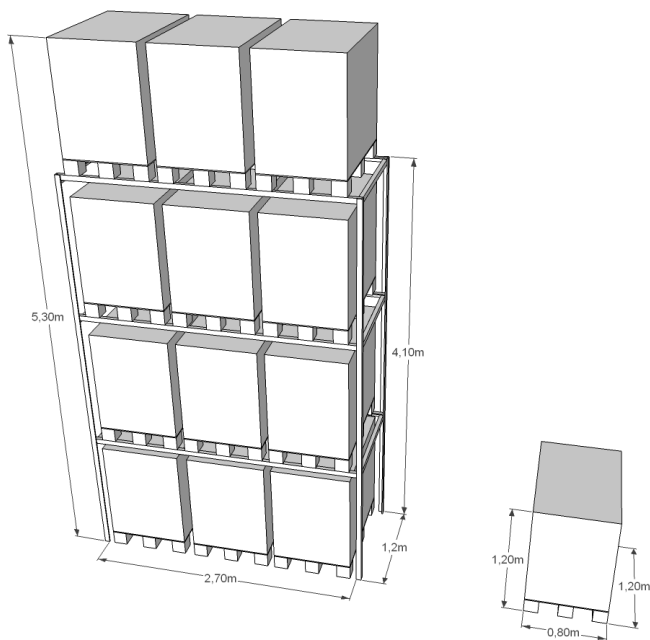


Рисунок 36 – Внешний вид и размеры полностью заполненной грузом секции стеллажа (объем груза, размещаемый на одном поддоне считать равным  $1 \text{ м}^3$ )

На рисунке 36 показан полностью заполненный грузом стеллаж. В этом случае коэффициент использования грузового объема склада равен коэффициенту вместимости стеллажа (т. е.  $K_{исг} = K_{исв}$ ). Однако подобная ситуация на складах встречается редко. Гораздо чаще объем оборудования, отведенный непосредственно под хранение, например, вместимость стеллажа, используется не полностью (рисунок 37), что делает необходимым расчет коэффициента наполняемости паллетомест.

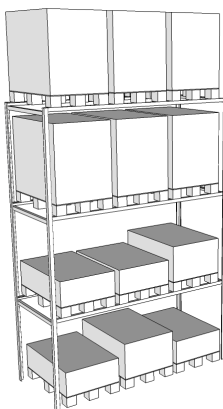


Рисунок 37 – Внешний секции стеллажа, груз из которой отбирается с двух нижних ярусов

Частично заполненные паллеты появляются на складе по нескольким причинам:

- поступивший груз по объему не кратен целому числу паллет;
- груз временно отсутствует на складе;
- первоначально полное паллетоместо превращается в частично заполненное после отбора из него части груза (товара).

Современные системы управления складским процессом предусматривают возможность формирования из паллет, частично заполненных, паллет сборных, что позволяет повысить коэффициент наполняемости паллет и степень использования грузового объема склада, т. е. увеличить  $K_{исг}$ .

Для секции стеллажа коэффициент наполняемости паллетомест может быть рассчитан по формуле

$$K_{нп} = \frac{V_{фактич}}{V_{максим}}, \quad (52)$$

где  $V_{\text{фактич}}$  – средний фактический объем грузов, хранимых в стеллаже;  
 $V_{\text{максим}}$  – максимальный объем грузов, который можно разместить в стеллаже.

При определении среднего фактического объема грузов, хранимых в стеллаже, учитывайте, что по условию задания на каждом поддоне в двух нижних ярусах стеллажа размещается 50% груза от максимального значения.

### *Контрольные вопросы*

1. Как рассчитывается коэффициент использования грузового объема склада?
2. Как рассчитывается коэффициент вместимости оборудования для хранения грузов?
3. Как рассчитывается коэффициент наполняемости паллет?

### *Дополнительные вопросы*

1. Как изменится коэффициент вместимости оборудования для хранения грузов, если груз будет храниться на стеллажах без поддонов?
2. В каком случае на складе коэффициент наполняемости паллет будет равен единице?
3. Каким образом коэффициент наполняемости паллет влияет на необходимую грузовую площадь склада? Рассчитайте потребное количество стеллажей для хранения  $1\,200\text{ м}^3$  груза с учетом коэффициента наполняемости паллет и без учета его значения.

## **Тема 15. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА СКЛАДЕ**

### *Вопросы и задания для самоподготовки*

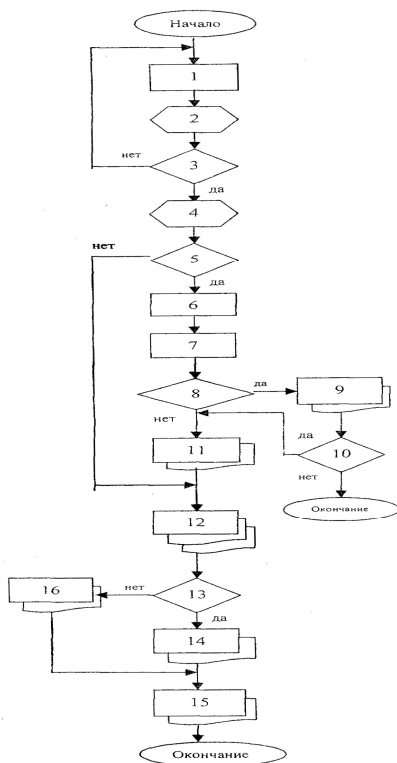
1. Что такое моделирование?
2. Дайте определение понятию «модель».
3. Раскройте сущность кибернетической модели склада.
4. Какие преимущества дает использование сетевых моделей при управлении складом?

### ***Задание 15.1. Оформление результатов моделирования процесса приемки с использованием программного продукта DIA***

*Цель:* приобрести навыки оформления результатов моделирования технологических процессов с помощью специального программного обеспечения на примере процесса приемки грузов и программного обеспечения DIA.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

Производственное предприятие разработало схему и карту проведения входного контроля при поставке грузов, закрепило их в стандарт предприятия (рисунок 38, таблица 47).



**Рисунок 38 – Схема проведения входного контроля на складе промышленного предприятия**

Таблица 47 – Карта процесса проведения входного контроля на складе

| Обозначение этапов | Описание этапов процесса (алгоритм)   | О               | О <sub>1</sub>      | У     | И             | Выходные документы   |
|--------------------|---|-----------------|---------------------|-------|---------------|--|
| 1                  | Извещение о прибытии груза. Маршрутный лист                                       |                 | ОМТС                |       | ОТКиЛ         | Записи в журналах в соответствии с СТП СМК 7.5.5-01  |
| 2                  | Проверка наличия сопроводительной документации                                    |                 | Заведующий складом  | ОТКиЛ | ОМТС          |  |
| 3                  | Документы есть?   |                 | ОТКиЛ               |       | ОМТС          |  |
| 4                  | Проверка маркировки продукции на соответствие требованиям документации на закупку |                 | ОТКиЛ               |       | ОМТС          | Записи в журналах согласно п 7.8 СТП   |
| 5                  | Маркировка соответствует?   | Начальник ОТКиЛ |                     |       |               |  |
| 6                  | Отбор проб  |                 | ОТКиЛ               |       | ОМТС          | Образцы (пробы) продукции  |
| 7                  | Проведение испытаний  | Начальник ОТКиЛ | ОТКиЛ               |       |               | Регистрация в журналах согласно п. 7.11 СТП СМК  |
| 8                  | Результаты испытаний положительные?   | Начальник ОТКиЛ |                     |       |               |  |
| 9                  | Выдача заключения   |                 | ОТКиЛ               |       | ОМТС<br>ОГТ   | Отметка в извещении и маршрутном листе по СТП СМК 7.5.5-01 и РИ СМК 12. Ярлык соответствующей продукции в соответствии с СТП СМК 7.5 3-01. Протокол испытаний (приложение У) |
| 10                 | Выявлено ли несоответствие закупленной продукции в процессе производства?         | РП              | Инженер-технолог ПП | СПП   | ОТКиЛ<br>ОМТС | Действия в соответствии с СТП СМК 8.3.0-01   |



Продолжение таблицы 47

| Обо-<br>значе-<br>ние<br>этапов | Описание<br>этапов процесса<br>(алгоритм)   | О  | О <sub>1</sub>            | У  | И   | Выходные<br>документы  |
|---------------------------------|---|--|---------------------------|--|---|--|
| 11                              | Выдача заклю-<br>чения  |  | ОТКиЛ<br>РП<br>ОГТ        |  |   | Ярлыки «Несоот-<br>ветствующая про-<br>дукция на входном<br>контроле» (СТП<br>СМК 7.5.3-01),<br>«Несоответствующая бумага со<br>скрытыми дефекта-<br>ми», уведомление<br>начальника ОТКиЛ<br><br>Акт испытания и<br>акт переработки<br>(приложения Ж, К,<br>Л, М, Н, П, Р) в со-<br>ответствии с СТП<br>СМК 8.3.0-01 |
| 12                              | Оформление<br>документов на<br>несоответст-<br>вующую про-<br>дукцию для<br>поставщика,<br>ведение пре-<br>тензионной<br>работы |  | Началь-<br>ник ОТ-<br>КиЛ | Началь-<br>ник<br>ОМТС<br><br>Веду-<br>щий<br>юрис-<br>кон-<br>сульт | ОМТС,<br>постав-<br>щик   | Акт приемки про-<br>дукции по количе-<br>ству и качеству.<br>Протокол испыта-<br>ний, письмо в адрес<br>поставщика   |
| 13                              | Использование<br>поступившего<br>груза в произ-<br>водстве воз-<br>можно?   | Зам.<br>испол-<br>нитель-<br>ного<br>дирек-<br>тора по<br>техни-<br>ческо-<br>му раз-<br>витию | ОГТ                       | Началь-<br>ник ПП<br>ОТКиЛ   | Началь-<br>ник ПО<br>Постав-<br>щик<br>(при<br>необхо-<br>димо-<br>сти) | Акты испытаний<br>(приложение Г)<br>СТП СМК 8.0-01   |
| 14                              | Оформление<br>разрешения на<br>временное от-<br>ступление   | Зам ге-<br>нераль-<br>ного<br>дирек-<br>тора по<br>произ-<br>водству<br>и сбыту                | Началь-<br>ник<br>ОМТС    | Глав-<br>ный<br>техно-<br>лог<br><br>Началь-<br>ник<br>ОТКиЛ         | Глав-<br>ный<br>техно-<br>лог, РП                                       | Разрешение на вре-<br>менное отступле-<br>ние, приложение Д<br>СТП СМК 8.3 0-01  |

## Окончание таблицы 47

| Обозначение этапов   | Описание этапов процесса (алгоритм)        | О | О <sub>1</sub>    | У         | И   | Выходные документы                          |
|--|--|---|-------------------|-----------|-----|---|
| 15   | Анализ несоответствий при входном контроле |   | ОТКиЛ             | ОГТ<br>РП | ОГТ | Отчеты по пунктам 7.18, 7.19 СТП СМК        |
| 16   | Возврат несоответствующей продукции        |   | Начальник<br>ОМТС |           |     | Документы в соответствии с СТП СМК 8.5.2-01 |
| <p>Примечание:</p> <p>О – ответственный, отвечает за проведение и конечный результат работы.</p> <p>О<sub>1</sub> – ответственный, проводит работу.</p> <p>У – участвует в проведении работы.</p> <p>И – получает информацию о проведении работы и результатах.</p> <p>СТП СМК – стандарт предприятия системы менеджмента качества.</p> <p>ОМТС – отдел материально-технического снабжения.</p> <p>ОТКиЛ – отдел технического контроля и лабораторных анализов.</p> <p>РИ – руководящая инструкция.</p> <p>ОГТ – отдел главного технолога.</p> <p>РП – руководители подразделений.</p> <p>ПП – производственное подразделение.</p> |  |   |                   |           |     |   |

При помощи программного обеспечения DIA оформите результат моделирования процесса приемки грузов, результат сохраните в отдельный файл, а также экспортируйте в графический формат GIF.

Изучите процесс проведения входного контроля, оцените, насколько он эффективно построен, сколько служб задействовано в процессе приемки груза и в каких случаях процесс изменяется, какие стандарты предприятия (СТП) связаны с процессом приемки грузов.

При оформлении схемы проведения входного контроля на складе промышленного предприятия в программном продукте DIA используйте рекомендации, приведенные в приложении Б.

***Задание 15.2. Построение и исследование математических функций для определения количества электрогрузчиков на участке погрузки***

***Цель:*** научиться определять функцию, описывающую логистический процесс, и применять ее при решении конкретных задач складской логистики.

### *Описание ситуации и постановка задачи*

Необходимо определить оптимальное число электропогрузчиков на участок погрузки для склада, если:

- время погрузки одного вагона одним погрузчиком составляет 8 ч (при увеличении числа погрузчиков время погрузки будет пропорционально уменьшаться);
- условные затраты на простой вагона за 8 ч составляют 18 тыс. р. (т. е. 2,25 тыс. р. за 1 ч);
- условные затраты на эксплуатацию одного погрузчика за 1 ч – 2 тыс. р.

Определите, какое количество погрузчиков целесообразно применять на участке погрузки, постройте аналитическую таблицу и график, отражающий изменение затрат.

### *Методические указания по выполнению задания*

Важнейшим понятием математического анализа является функция. С помощью функций математически выражается многообразие количественных закономерностей в логистических процессах движения материального потока. Необходимым условием для применения методов математического анализа являются установление функциональных зависимостей, после чего полученная функция исследуется на экстремум и подвергается всестороннему анализу.

В управлении логистическими процессами довольно часто встречаются ситуации, когда та или иная величина увеличивается в зависимости от увеличения данного фактора. В то же время другая величина уменьшает свое значение с ростом данного фактора. В этом случае функция имеет следующий вид:

$$y = a \cdot x + \frac{b}{x}, \quad (53)$$

где  $y$  – значение функции;

$x$  – значение фактора;

$a$  – величина, которая увеличивается с ростом фактора  $x$ ;

$b$  – величина, которая уменьшается с ростом фактора  $x$ .

Графически зависимость между величинами  $a$  и  $b$  отражена на рисунке 39.

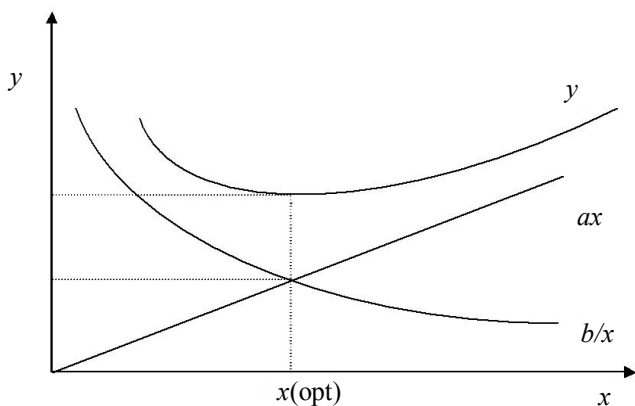


Рисунок 39 – Графический вид зависимости между величинами  $a$  и  $b$

В подобных функциях для оптимального значения проводится ее исследование на экстремум, т. е. находится первая производная ( $y'$ ), которая приравнивается к нулю:

$$y' = a - \frac{b}{x^2} = 0, \quad (54)$$

где  $y'$  – значение функции;

$x$  – значение фактора;

$a$  – величина, которая увеличивается с ростом фактора  $x$ ;

$b$  – величина, которая уменьшается с ростом фактора  $x$ .

Отсюда оптимальное (в нашем случае – минимальное) значение функции будет достигнуто при значении  $x$ , которое определяется следующим образом:

$$x_{opt} = \sqrt{\frac{b}{a}}, \quad (55)$$

где  $x_{opt}$  – значение фактора, при котором значение функции будет минимальным;

$a$  – величина, которая увеличивается с ростом фактора  $x$ ;

$b$  – величина, которая уменьшается с ростом фактора  $x$ .

В исходных данных указано, что так как время погрузки, а следовательно, и затраты на простой вагона, уменьшаются в зависимости от количества погрузчиков, т. е. в нашем случае это будет переменная  $b$ . Затраты на эксплуатацию погрузчиков будут возрастать от их количества, следовательно в нашем случае это будет переменная –  $a$ .

Зависимость между отдельными переменными и общими затратами на организацию погрузки целесообразно отразить по форме таблицы 48.

Таблица 48 – **Расчет суммарных затрат на организацию погрузки при различном количестве электропогрузчиков**

| Показатели   | Единица измерения | Значение показателя при количестве погрузчиков |       |       |       |       |       |
|--|-------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|  |                   | 1 ед.  | 2 ед. | 3 ед. | 4 ед. | 5 ед. | 6 ед. |
| 1. Время погрузки*   | ч                 | 8  | 4     |       |       |       |       |
| 2. Затраты на эксплуатацию погрузчиков**   | тыс. р.           | 2  | 4     |       |       |       |       |
| 3. Затраты на простой железнодорожного транспорта***   | тыс. р.           | 18   | 9     |       |       |       |       |
| 4. Суммарные затраты****   | тыс. р.           | 20   | 13    |       |       |       |       |
| <p>* Время погрузки рассчитывается путем деления времени погрузки вагона одним погрузчиком на количество погрузчиков.</p> <p>** Затраты на эксплуатацию погрузчиков рассчитываются путем умножения условных затрат на содержание одного погрузчика за час на количество погрузчиков.</p> <p>*** Затраты рассчитываются путем умножения условных затрат на простой вагона на время погрузки.</p> <p>**** Суммарные затраты определяются суммированием затрат на эксплуатацию погрузчиков и затрат на простой железнодорожного транспорта.</p> |                   |  |       |       |       |       |       |

Задание выполняйте в следующей последовательности:

1. Рассчитайте оптимальное количество погрузчиков, при котором затраты будут минимальные (см. формулу (55)).

2. Заполните таблицу 45, сделайте выводы о затратах на организацию погрузки при различном количестве электропогрузчиков.

3. Оформите рисунок (см. например, рисунок 39), в котором графически покажите влияние на общую сумму затрат различных переменных.

4. Сделайте выводы по расчетам.

### ***Задание 15.3. Построение и исследование математических функций для определения количества электропогрузчиков на участке погрузки (для самостоятельной работы)***

*Цель:* закрепить навыки определения функции, описывающей логистический процесс, и применения ее при решении конкретных задач складской логистики.

#### *Описание ситуации и постановка задачи*

Определите оптимальное число электропогрузчиков на участок погрузки для склада, если:

- время погрузки одного вагона одним погрузчиком составляет 5 ч (при увеличении числа погрузчиков время погрузки будет пропорционально уменьшаться);
- условные затраты на простой вагона за 5 ч составляют 20 тыс. р. (т. е. 4 тыс. р. за 1 ч);
- условные затраты на эксплуатацию одного погрузчика за 1 ч – 1,4 тыс. р.

Определите, какое количество погрузчиков целесообразно применять на участке погрузки, постройте аналитическую таблицу и график, отражающий изменение затрат.

Дополнительно ответьте на следующие вопросы:

1. Какое влияние окажет на общие затраты на погрузочные работы на складе уменьшение условных затрат на эксплуатацию одного погрузчика на 50%?
2. Как изменятся общие затраты на погрузочные работы на складе, если условные затраты на простой вагона за час окажутся в шесть раз меньше чем условные затраты на эксплуатацию одного погрузчика за этот же период времени?

### ***Задание 15.4. Использование теории массового обслуживания в логистике складирования***

*Цель:* научиться применять теорию массового обслуживания в логистике складирования на примере обслуживания автомобилей на участке погрузки.

### *Описание ситуации и постановка задачи*

На складе отгрузка производится на 4 погрузочных площадках. Груз со склада отпускается с 8 до 20 ч ежедневно. В день обслуживается 24 автомашины, среднее время обслуживания (погрузки) – 30 мин. Поток автомашин под погрузку является случайным (стохастическим). Необходимо определить характеристики обслуживания автомобилей на складе:

- определить вероятности того, что в течение 1 ч на склад придут 0, 1, 2, 3, ... и т. д. автомашин;
- определить вероятности состояния системы, т. е. вероятности занятости под погрузкой 0, 1, 2, 3, и 4 погрузочных площадок склада.

### *Методические указания по выполнению задания*

В случае, если машины приходили бы на склад одна за другой по расписанию в виде детерминированного потока, то для их обслуживания понадобилась только одна площадка (время работы – 12 ч, время на обслуживание одной автомашины – 30 мин, общее количество машин, которое можно обслужить, – 24).

Однако в реальности поток автомашин является случайным (стохастическим), данное обстоятельство заставляет иметь дополнительные площадки или обладать резервом пропускной способности. Отсюда возникает необходимость определения оптимального количества каналов обслуживания – т. е. в нашем случае количество погрузочных площадок. Для этого можно использовать возможности теории массового обслуживания.

*Теория массового обслуживания* – это раздел математики, изучающий системы, предназначенные для обслуживания массового потока требований (заявок) случайного характера. Все логистические системы функционируют как системы массового обслуживания.

В логистике теория массового обслуживания, как правило, исследует и определяет количественные параметры материального потока. Таким образом, логистическая система, а также система массового обслуживания, имеет «вход» и «выход», а также обладает внутренним состоянием.

Система имеет в своем составе аппараты или каналы обслуживания. Основополагающее значение в теории массового обслуживания имеют понятия потока. В логистике в основном рассматривается про-

стейший, или *пуассоновский*, поток заявок<sup>1</sup>. Этот поток обладает следующими *признаками*:

1. Стационарность. Вероятность появления того или иного числа заявок на отрезке времени  $t$  зависит только от длины этого отрезка и не зависит от того, где именно располагается этот участок на оси времени.

2. Ординарность. В каждый момент времени в систему приходит только одна заявка.

3. Отсутствие последействия. Все заявки приходят в систему независимо друг от друга.

Рассматриваемый поток называют «пуассоновским», так как количество заявок  $m$ , приходящееся на отрезок времени  $t$ , распределено по закону Пуассона:

$$P_m(t) = \frac{(\lambda t)^m}{m!} e^{-\lambda t}, \quad (56)$$

где  $P_m(t)$  – вероятность поступления  $m$ -заявок за промежуток времени  $t$ ;

$m$  – количество заявок на обслуживание;

$m!$  – факториал количества заявок на обслуживание<sup>2</sup>;

$t$  – промежуток времени, за который определяется вероятность поступления заявок;

$\lambda$  – плотность потока заявок, т. е. количество заявок в единицу времени;

$e$  – основание натурального логарифма ( $e = 2,71828182845$ ).

При  $t = 1$  поток по закону Пуассона будет распределен следующим образом:

$$P_m = \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda}, \quad (57)$$

где  $P_m$  – вероятность поступления  $m$ -заявок;

$m$  – количество заявок на обслуживание;

$m!$  – факториал количества заявок на обслуживание;

---

<sup>1</sup> Распределение Пуассона – вероятностное распределение дискретного типа, моделирует случайную величину, представляющую собой число событий, произошедших за фиксированное время, при условии, что данные события происходят с некоторой фиксированной средней интенсивностью и независимо друг от друга.

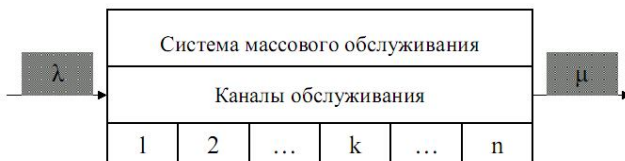
<sup>2</sup> Факториал числа  $n$  – произведение всех натуральных чисел от 1 до  $n$  включительно



$\lambda$  – плотность потока заявок, т. е. количество заявок в единицу времени;

$e$  – основание натурального логарифма ( $e = 2,71828182845$ ).

Общая схема системы массового обслуживания представлена на рисунке 40.



*Условные обозначения:*

$\lambda$  – плотность входного потока, т. е. количество заявок в единицу времени, определяемая по формуле

$$\lambda = \frac{N}{T}, \quad (58)$$

где  $N$  – общее число заявок, которое может быть подано за время  $t$ ;

$\mu$  – плотность выходного потока, исчисляемая по формуле

$$\mu = \frac{1}{\bar{t}}, \quad (59)$$

где  $\bar{t}$  – среднее время обслуживания одной заявки.

**Рисунок 40 – Схема системы массового обслуживания**

Плотность выходного потока  $\mu$  есть величина, обратная среднему времени обслуживания одной заявки. Плотность входного потока – величина постоянная  $\lambda = \text{const}$ . Постоянство плотности входного потока выражает стационарный характер простейшего потока системы массового обслуживания.

*Внутреннее состояние систем* – это вероятности того, что занято то или иное количество каналов обслуживания. Состояние системы обслуживания с отказами описывается *формулой Эрланга* следующего вида:

$$P_k = \frac{\frac{1}{k!} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^k}{1 + \frac{\lambda}{\mu} + \frac{1}{2!} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^2 + \dots + \frac{1}{n!} \left( \frac{\lambda}{\mu} \right)^n}, \quad (60)$$

где  $P_k$  – вероятности состояния системы (при  $k = 0$  все каналы обслуживания свободны, при  $k = 1$  занят один канал обслуживания, при  $k = 2$ , занято два канала обслуживания и т. д.);  
 $k$  – количество каналов обслуживания, для которого произведен расчет;  
 $n$  – максимальное число каналов обслуживания;  
 $\lambda$  – плотность входного потока;  
 $\mu$  – плотность выходного потока.

При использовании моделей и методов теории массового обслуживания необходимо установить:

- в чем заключается физическое содержание заявки;
- что является аппаратом обслуживания;
- в чем заключается функционирование всей системы массового обслуживания.

Далее исследуется характер потока заявок, определяются его основополагающие параметры. Одним из объектов исследования логистических систем является изучение условий образования очередей на обслуживания.

Очереди образуются по следующим причинам:

- недостаточное количество обслуживающих каналов;
- высокая интенсивность потока заявок;
- медленное обслуживание заявок.

Все эти причины могут действовать отдельно или все вместе. Таким образом, размер и вероятность образования очереди определяют два параметра:

- $n$  – количество каналов обслуживания;
- $\alpha$  – приведенная плотность потока заявок, рассчитываемая по формуле

$$\alpha = \frac{\lambda}{\mu}. \quad (61)$$

Если поток заявок будет простейший, а заявки не уходят из очереди до тех пор, пока не будут обслужены, то при:

- $\frac{\lambda}{\mu} < n$  – каждая заявка рано или поздно дождется обслуживания;
- $\frac{\lambda}{\mu} > n$  – число заявок, стоящих в очереди, будет со временем неограниченно возрастать.

Из этого следует, что в практической логистической деятельности при управлении материальным потоком необходимо отслеживать соотношение входного и выходного потоков с ориентацией на количество аппаратов обслуживания. При  $\frac{\lambda}{\mu} < n$  процесс обслуживания становится установившимся.

Задание выполняйте в следующей последовательности:

1. Присвойте обозначения переменным и определите их значения по условию.

2. Рассчитайте основные показатели, характеризующую систему:  $\lambda$ ,  $\mu$ ,  $\alpha$ .

3. По формуле Пуассона определите вероятность того, что в течение одного часа на склад придут 0, 1, 2, 3, ... 8 автомашин. Результаты оформите в самостоятельно разработанной таблице. Постройте график, где ось  $x$  – это количество заявок (автомашин, прибывших в течение часа на погрузку), ось  $y$  – вероятность наступления данного события.

4. По формуле Эрланга определите вероятности состояния системы, т. е. вероятности занятости под погрузкой 0, 1, 2, 3, и 4 погрузочных площадок склада. Результаты оформите в таблице. Постройте график, где ось  $x$  – это количество занятых площадок в определенный момент времени, ось  $y$  – вероятность наступления данного события.

5. Сделайте выводы по расчетам.

В рассматриваемой задаче используются следующие понятия:

- склад – система массового обслуживания, она же микрологистическая система;

- канал обслуживания – погрузочная площадка, оборудованная соответствующей механизацией (всего по условию имеется четыре площадки, следовательно,  $n = 4$ );

- поток заявок – машины, прибывающие на склад за грузом (всего за день количество автомобилей (заявок) равно  $N = 24$ );

- период времени  $T = 12$  ч (с 8 до 20 ч);

- обслуживание – погрузка автомашины;

- среднее время обслуживания одной заявки  $\bar{t} = 0,5$  ч.

Так как по условию поток заявок принимается простейшим (пуассоновским), тогда можно определить:

- $\lambda$  – плотность входного потока (количество заявок в единицу времени):

$$\lambda = \frac{24}{12} = 2 \text{ автомашины/ч};$$

- $\mu$  – плотность выходного потока:

$$\mu = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ автомашины/ч;}$$

- $\alpha$  – приведенную плотность потока заявок:

$$\alpha = \frac{2}{2} = 1 \text{ раз.}$$

В нашем случае поток заявок простейший, а заявки не уходят из очереди до тех пор, пока не будут обслужены. Соблюдается равенство  $\frac{\lambda}{\mu} < n$   $\left( \frac{2}{2} < 4 \right)$ , следовательно каждая заявка рано или поздно дождется обслуживания.

Расчет вероятности того, что в течение одного часа на склад придут 0, 1, 2, 3, ... 8 автомашин проводится по формуле Пуассона (см. формулу 57), результаты оформляются в таблице 49.

Таблица 49 – Вероятность подачи автомашин под погрузку в течение часа

| Показатель   | Количество автомашин (заявок), $m$ |       |   |   |   |   |   |   |
|--|------------------------------------|-------|---|---|---|---|---|---|
|  | 1                                  | 2     | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Вероятность наступления данного события в течение часа | 0,135                              | 0,270 |   |   |   |   |   |   |

В расчетах переменные формулы принимают следующие значения:  $\lambda = 2$ ,  $m = 0, 1, 2, 3 \dots 8$ ,  $e = 2,71828182845$ .

При расчете вероятности рекомендуется использовать программу Excel, тогда общий вид формулы для расчета (с учетом правил оформления данного программного продукта) будет следующим:

$$P_m = (\text{СТЕПЕНЬ}(\lambda; m) / (\text{ФАКТР}(m))) * \text{СТЕПЕНЬ}(2,71828182845; -\lambda).$$

Расчет вероятности состояния системы, т. е. вероятности занятости под погрузкой 0, 1, 2, 3 и 4 погрузочных площадок склада осуществите по формуле Эрланга (см. формулу 60), результаты оформите в таблице 50.

Таблица 50 – Вероятность состояния склада (занятость погрузочных площадок) в любой момент времени

| Показатель                                      | Количество занятых площадок |   |   |   |   |
|---|-----------------------------|---|---|---|---|
|   | 0 (все площадки свободны)   | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Вероятность нахождения системы в этом состоянии | 0,369                       |   |   |   |   |

В расчетах переменные формулы принимают следующие значения:  $\lambda = 2$ ,  $\mu = 2$ ,  $n = 4$ ,  $k = 0, 1, 2, 3, 4$ .

Рекомендуется отдельно рассчитать знаменатель формулы Эрланга, учитывая, что по указанным в условии данным  $\frac{\lambda}{\mu} = 1$ , и затем использовать его при расчетах

Так, в нашем случае знаменатель формулы Эрланга будет рассчитан следующим образом:

$$1 + \frac{2}{2} + \frac{1}{2} \left( \frac{2}{2} \right)^2 + \frac{1}{6} \left( \frac{2}{2} \right)^2 + \frac{1}{24} \left( \frac{2}{2} \right)^2 = 1 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{24} =$$

$$= 1 + 1 + 0,5 + 0,167 + 0,042 = 2,709.$$

При формулировании выводов обратите внимание, в каких случаях вероятность прихода заявок в течение часа высокая, а в каких низкая. Оцените, какова вероятность того, что ни одна площадка не будет занята и вероятность образования очереди. Определите, сколько погрузочных площадок необходимо для склада. Предложите рекомендации по использованию имеющихся погрузочных площадок.

Дополнительно ответьте на следующие вопросы:

1. На каких участках (зонах, помещениях) склада можно применять теорию массового обслуживания?
2. Как влияет характер подачи заявок (стохастический или детерминированный) на привлекаемые мощности для их обработки?

## **Тема 16. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ СКЛАДОВ**

### ***Вопросы для самоподготовки***

1. Что является проектом?
2. Какие виды проектов Вы знаете? Перечислите их преимущества и недостатки.
3. В чем отличие сметной документации от технических чертежей?
4. Что такое подрядный способ строительства складов?
5. Какие недостатки есть у хозяйственного способа строительства складов?
6. Что такое титульный список и авторский надзор?
7. Какие виды ремонта Вы знаете? Охарактеризуйте их.
8. Что такое реконструкция? В каких случаях реконструкция считается частичной, а когда полной?
9. Как организуется приемка законченного строительства складов?
10. Что называют дефектной ведомостью?

### ***Задание 16.1. Определение количества ворот докового типа для склада***

*Цель:* получение навыков определения количества ворот докового типа для склада.

#### ***Описание ситуации и постановка задачи***

Для эффективного перемещения грузов и создания безопасных и удобных условий работы существуют разнообразные варианты исполнения ворот докового типа, которые, как правило, состоят из следующих элементов (см. рисунки 41 и 42):

- уравнительной платформы, которая обеспечивает доступ погрузочной техники в кузов транспортного средства, компенсируя разницу высоты между полом склада и кузовом автомобиля;
- герметизатора проема, изолирующего пространство между транспортным средством и стеной здания склада, устраняя негативное воздействие погодных условий;
- перегрузочного тамбура, позволяющего расширить полезную площадь склада и осуществлять погрузку и разгрузку вне здания (на рисунке не представлен);

- секционных ворот, герметично закрывающих тепловой контур здания склада;
- направляющих для колес, обеспечивающих направленное движение транспорта к проему для погрузки (разгрузки);
- буферов (бамперов), применяющихся для уменьшения воздействия автомобиля на конструкцию рампы и ее деформацию при парковке автомобиля к проему.

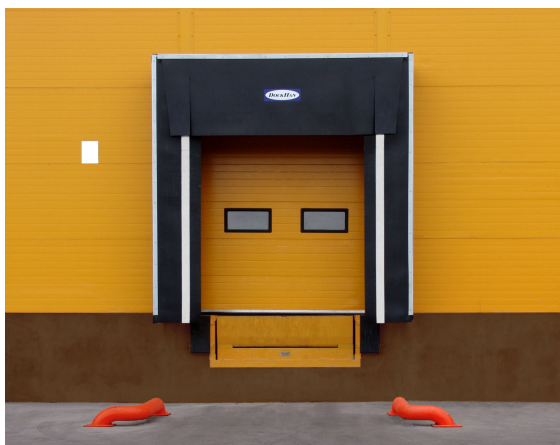


Рисунок 41 – Вид ворот докового типа снаружи склада

На основании следующих данных определите необходимое количество ворот докового типа для склада:

1. За год на складе планируют обрабатывать 1 млн упаковок груза.
2. Склад будет работать в две смены 5 дней в неделю.
3. Грузовыми автомобилями будет доставляться на склад 70% груза, отправляться 90% груза.
4. Расчетная скорость разгрузки одного грузового автомобиля – 2,5 ч, погрузки – 2,65 ч<sup>1</sup>.
5. При обработке грузов будет разработан четкий график поступления и отгрузки, однако прибытие автомобилей под погрузку (разгрузку) не будет являться стабильным (коэффициент неравномерности грузопотока – 1,25).
6. Прибывающие и отправляемые со склада грузовые автомобили имеют грузопместимость 300 упаковок (коробок).

<sup>1</sup> С учетом времени необходимого на маневрирование автомобиля.



Рисунок 42 – Принципиальная схема устройства ворот докового типа

### *Методические указания по выполнению задания*

Решение ситуации рекомендуется осуществлять в следующей последовательности:

1. Оформить вспомогательный рисунок, отражающий основные внешние, относительно склада, потоки (пример, рисунок 43).

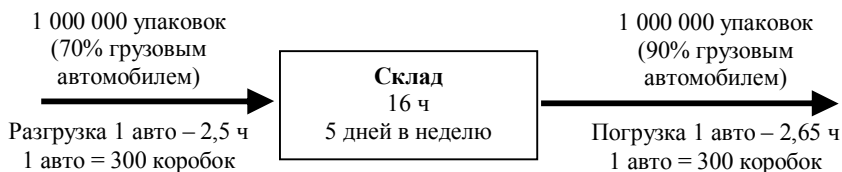


Рисунок 43 – Внешние потоки склада и краткая их характеристика

2. Рассчитать количество упаковок (коробок), которые приходят и отгружаются с использованием автомобильного транспорта, за год.

3. Определить количество грузовиков, которые приходят за год на разгрузку (погрузку).

4. Определить число рабочих дней в году (при расчете общее число дней в году принимать равным 365).



5. Определить среднее количество грузовиков, которые должны быть разгружены (погружены) на складе за один рабочий день.

6. Определить максимальное количество грузовиков, которые должны быть разгружены (погружены) на складе за один рабочий день.

7. Определить производительность ворот докового типа при разгрузке (погрузке) автомобилей за рабочий день.

8. Рассчитать необходимое количество ворот докового типа, разделив максимальное количество грузовиков, которое должны быть разгружены (погружены) на складе, на производительность ворот при разгрузке (погрузке).

### *Контрольные вопросы*

1. Каково назначение отдельных элементов ворот докового типа?

2. Как определить производительность ворот докового типа? Какие факторы будут определять его значение? Предложите рекомендации по повышению производительности ворот докового типа.

3. Каким образом можно определить количество ворот докового типа для склада?

### *Дополнительные вопросы*

1. Как повлияет на Ваш ответ уменьшение времени разгрузки (погрузки) одного грузового автомобиля на 1 ч?

2. Как Вы считаете, изменится ли потребность в воротах докового типа, если склад будет работать каждый день в неделю, без выходных? Если да, определите это влияние.

## ***Задание 16.2. Разработка технологической планировки товарного склада с использованием Google SketchUp 8***

*Цель:* закрепить теоретические знания по организации складских технологических процессов и применить их при разработке технологического проекта склада.

### *Описание ситуации и постановка задачи*

*Технологические планировки складов* представляют собой выполненные в принятом масштабе чертежи этих складов с обозначением на них размещаемого оборудования и схем грузопотоков.

При разработке технологического проекта творческая инициатива должна сочетаться с соблюдением следующих основных требований:

- складской объем и складская площадь должны быть максимально использованы;
- размеры проходов и проездов должны соответствовать техническим характеристикам применяемых подъемно-транспортных машин и технологического оборудования для хранения;
- исключение встречных грузопотоков;
- рациональное расположение оборудования, рабочих мест основного и обслуживающего персонала.

При разработке технологической планировки склада необходимо реализовать новейшие достижения и перспективные направления складского хозяйства.

Технологическая планировка склада должна быть оформлена в виде чертежа на миллиметровой бумаге или с применением специализированного программного обеспечения (например, Google SketchUp 8). Грамотно выполненный чертеж обеспечивает высокую наглядность расположения помещений, зон склада, оборудования, направления людских и грузовых потоков.

#### *Методические указания по выполнению задания*

Последовательность разработки схемы технологической планировки склада следующая:

1. Определяется длина фронта погрузочно-разгрузочных работ ( $L$ ) по формуле

$$L = l_n + (n - 1)l_1, \quad (62)$$

где  $l$  – длина вагона (8 м);

$l_1$  – расстояние между вагонами (1,5–2 м).

Количество вагонов, которое может быть одновременно поставлено под разгрузку ( $n$ ), определяется следующим образом:

$$n = \frac{O_n \cdot K_n}{365 \cdot 62}, \quad (63)$$

где  $O_n$  – грузооборот по поступлению, т;

$K_n$  – коэффициент неравномерности поступления (1,3);

62 – грузоподъемность 4-осного вагона, т.

2. Выбирается размер сетки колонн  $6 \times 6$ ,  $6 \times 12$  или другой.
3. Определяются габариты склада. Соотношение ширины к длине может быть 1:1,5, 1:2, 1:2,5, 1:3. При этом рекомендуется обратить внимание на то, что длина склада не может быть меньше рассчитанного в п. 1 фронта погрузочно-разгрузочных работ. Выбирается форма склада и место расположения железнодорожных и автомобильных рамп. Далее следует скорректировать габариты складского здания с учетом выбранной сетки колонн.
4. Определяется количество дверей. Количество дверей берется по количеству товарных секций, но не менее максимально возможного одновременного поступления вагонов под разгрузку.
5. Определяется ширина дверей проходов (проездов) главных и боковых.
6. На миллиметровую бумагу наносится эскизное изображение коробки склада с соблюдением масштаба. При использовании программного обеспечения Google SketchUp 8, используйте электронную версию рекомендаций по созданию проекта или краткие сведения, приведенные в приложении В.
7. Размещаются грузы (товары) с учетом соблюдения принципов размещения их на складах. Определяется расположение других операционных помещений (экспедиционных, для отборки, комплектования товаров и др.)
8. Производится выбор типов оборудования для хранения грузов на складе.
9. Рассчитывается потребность в оборудовании для хранения грузов.
10. Размещается технологическое оборудование:
  - выделяются площади для стеллажного хранения;
  - выделяются площади для штабельного хранения;
11. Указываются направления грузопотоков на складе.
12. Составляется экспликация зон склада.
13. Составляется пояснительная записка к технологическому проекту, в которой следует:
  - обосновать выбранные планировочные и технологические решения, их оптимальность, насколько они отвечают прогрессивным вариантам технологического процесса, новейшим достижениям отечественной и зарубежной практики развития складского хозяйства и складских процессов;
  - включить все расчеты, которые проводились в процессе работы над проектом.

14. Рассчитываются технико-экономические показатели, в том числе:

- складской оборот на  $1 \text{ м}^2$  складской площади;
- складской оборот на  $1 \text{ м}^3$  складской емкости;
- коэффициент использования площади склада.

14. Показатели сравниваются с рекомендуемыми нормативами.

15. Схема технологической планировки склада защищается автором.

### ***Задание 16.3. Организация работы склада запасных деталей (для самостоятельной работы студентов)***

*Цель:* закрепление знаний по всем основным темам дисциплины, формирование творческого подхода при организации склада.

В аудитории, где Вы сейчас находитесь, планируется открыть небольшой склад. Предполагается, что склад будет работать 6 дней в неделю, 10 ч в день. Поступление груза будет осуществляться один раз в два дня, максимальный объем поступления груза в день поставки – 80 коробок (модулей). Размеры коробок (модулей) представлены на рисунке 44.

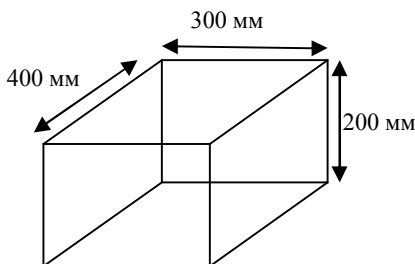


Рисунок 44 – Размеры модулей (коробок), в которых хранятся детали

Каждый день склад будет обрабатывать относительно равномерно поступающие входящие заказы:

- среднее количество заказов в день – 40;
- максимальное количество заказов в день – 50.

Каждый заказ отбирается в отдельную коробку, среднее время оформления каждого заказа – 10 мин (время отборки и подготовки груза по заявке определите самостоятельно). При оформлении посту-

пления и отпуска груза на складе должны оформляться складские ордера.

Емкость одной коробки (модуля):

- при хранении деталей А – 5 ед.;
- при хранении деталей Б – 10 ед.;
- при хранении деталей В – 15 ед.

Масса заполненного деталями модуля – 5 кг (вне зависимости от вида деталей).

Условная стоимость одной детали – 1 ден. ед. независимо от вида детали.

Структура запасов (от общего количества единиц деталей):

- детали А – 20%;
- детали Б – 30%;
- детали В – 50%.

Смоделируйте работу склада, оформите отчет, в котором приведите:

- содержание технологического процесса склада;
- количество и функции работников склада;
- виды оборудования для оснащения склада и рабочих мест;
- планировку склада с определением площади необходимых участков (зон), размещением оборудования;
- капитальные затраты на оборудование склада;
- общие текущие ежемесячные складские затраты;
- основные показатели работы склада (максимальная емкость склада, входящие и выходящие потоки со склада, оборачиваемость груза, себестоимость обработки одной детали и др.).

#### ***Задание 16.4. Определение основных параметров склада и организации технологического процесса (итоговая самостоятельная работа студентов)***

*Цель:* закрепление навыков определения основных параметров склада и организации технологического процесса только на основе его графического представления.

##### *Описание ситуации и постановка задачи*

Определите основные параметры склада (стационарного холодильника) и организации технологического процесса на основании представленных рисунков 45–48.



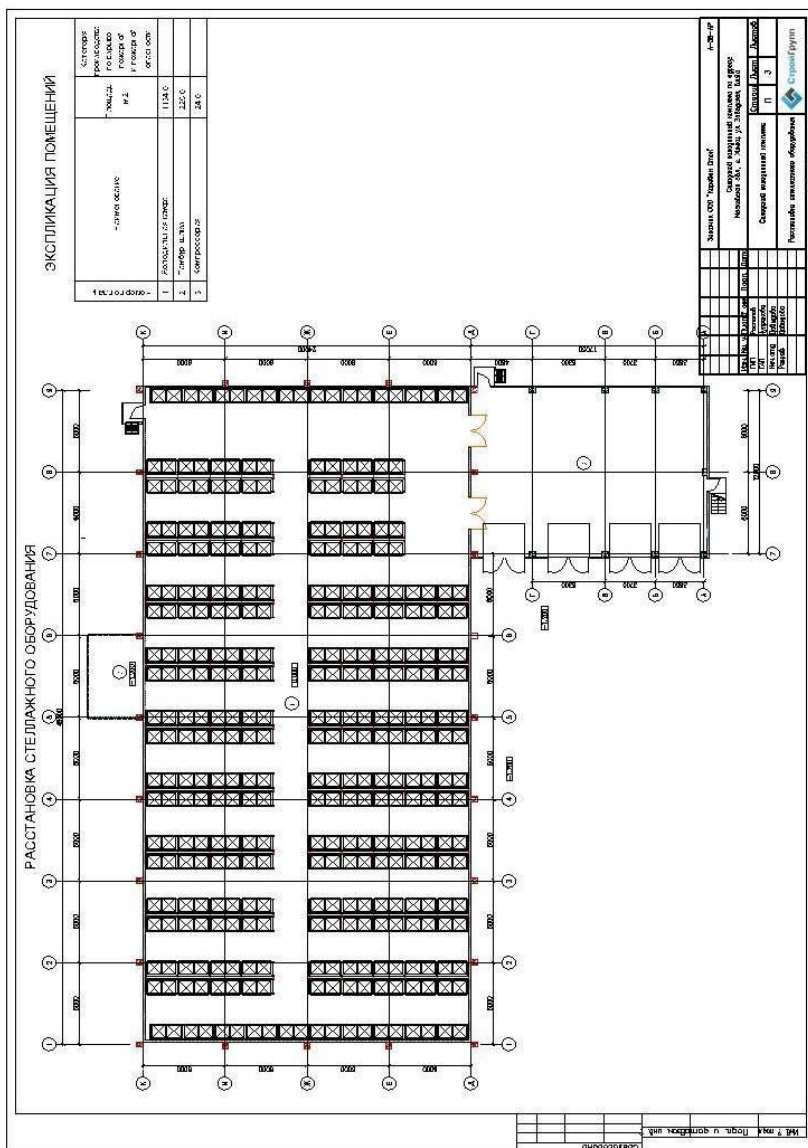


Рисунок 46 – Второй лист комплекта документации на стационарный холодильник



**Рисунок 47 – Внешний вид стационарного холодильника**



**Рисунок 48 – Интерьер построенного стационарного холодильника**



### *Методические указания по выполнению задания*

Описание основных параметров склада и организации технологического процесса произведите на основании полученных ранее знаний на лекционных и практических занятиях по следующей схеме:

- классификационные признаки склада;
- устройство склада;
- немеханическое оборудование для обеспечения движения материального потока на складах;
- оборудование для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах;
- организация технологических процессов на складах;
- организация труда на складе;
- технико-экономические показатели работы склада.

Необходимые формы таблиц и рисунков разработайте самостоятельно.

Дополнительно выполните следующее:

1. Предположите, какая система упаковки и тары будет применяться на складе.
2. Предложите Ваш вариант организации управления материальными и информационными потоками на данном складе.
3. Дайте оценку эффективности подбора механического и размещения немеханического оборудования на складе.
4. Определите «узкие» места проекта данного склада.

## **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**

1. Понятие, цель и задачи логистики складирования.
2. Понятие и содержание логистического процесса на складе.
3. Понятие склада и складского хозяйства. Состояние складской инфраструктуры в Республике Беларусь.
4. Функции, задачи и классификация складов.
5. Принятие решения об использовании складов в логистической системе.
6. Определение оптимального количества складов в зоне обслуживания.
7. Определение месторасположения склада.
8. Принятие решения о пользовании услугами наемного склада.
9. Понятие и содержание технологического процесса на складе (традиционный подход и кросс-докинг). Принципы организации технологического процесса и факторы, влияющие на его содержание.
10. Технология поступления и приемки грузов на складе.
11. Технологические операции по хранению грузов на складах.
12. Технология отпуска грузов со склада.
13. Устройство универсальных закрытых складов, конструктивные элементы складских зданий.
14. Отопительные и санитарно-технические устройства универсальных закрытых складов.
15. Виды складских помещений (зон) универсальных закрытых складов, их взаимосвязь. Технологическая планировка склада.
16. Специализированные склады для хранения строительных и сыпучих грузов.
17. Специализированные склады для хранения наливных грузов.
18. Стационарные холодильники: классификация, особенности устройства, системы охлаждения.
19. Автоматизированные склады для хранения тарно-штучных грузов.
20. Автоматизированные складские системы хранения тарно-штучных грузов (карусельные, лифтовые).
21. Определение полезной площади склада.
22. Определение общей площади склада и отдельных его помещений и зон.
23. Значение и классификация технологического оборудования для хранения грузов на складах, требования, предъявляемые к нему. Выбор типов и расчет потребности в оборудовании.

24. Классификация и характеристика оборудования для хранения тарно-штучных грузов.

25. Значение и классификация оборудования для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах.

26. Грузоподъемные машины и механизмы, используемые для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах.

27. Транспортирующие и погрузочно-разгрузочные машины, используемые для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах.

28. Выбор типов, определение потребности в оборудовании для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах.

29. Показатели, оценивающие внедрение и использование средств механизации на складах.

30. Роль тары и упаковки в процессах транспортно-складской переработки грузов. Классификация тары и требования, предъявляемые к ней.

31. Грузовая единица как элемент логистики: понятие, характеристики, алгоритм выбора. Преимущества пакетирования грузов.

32. Средства управления и стандартизации складских процессов: технологические карты, технологические графики, сетевое планирование и др. Управление материальным потоком на складе с использованием WMS-систем.

33. Организация труда на складе.

34. Логистические затраты на складскую деятельность. КРІ логистики складирования.

35. Техничко-экономические показатели работы склада.

36. Моделирование логистических процессов на складе.

37. Типовое проектирование складов.

38. Организация капитального строительства складов.

39. Ремонт и реконструкция складов.

40. Приемка в эксплуатацию законченных строительством складов.

## **ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**

1. Понятие, цель и задачи логистики складирования. Понятие и содержание логистического процесса на складе.
2. Понятие склада и складского хозяйства. Функции, задачи складов.
3. Классификация складов. Состояние складской инфраструктуры в Республике Беларусь.
4. Принятие решения об использовании складов в логистической системе.
5. Определение оптимального количества складов в зоне обслуживания.
6. Определение месторасположения склада.
7. Принятие решения о пользовании услугами наемного склада.
8. Понятие и содержание технологического процесса на складе (традиционный подход и кросс-докинг). Принципы организации технологического процесса и факторы, влияющие на его содержание.
9. Технология поступления и приемки грузов на складе.
10. Технологические операции по хранению грузов на складах.
11. Технология отпуска грузов со склада.
12. Устройство универсальных закрытых складов, конструктивные элементы складских зданий. Общетехнические устройства складских зданий.
13. Виды складских помещений (зон) универсальных закрытых складов, их взаимосвязь. Технологическая планировка склада.
14. Специализированные склады для хранения строительных, сыпучих и наливных грузов.
15. Стационарные холодильники: классификация, особенности устройства, системы охлаждения.
16. Автоматизированные склады и системы хранения тарноштучных грузов: понятие, преимущества, особенности в применении оборудовании и управлении.
17. Определение потребности в полезной площади склада.
18. Определение общей площади склада и отдельных его помещений и зон.
19. Значение и классификация технологического оборудования для хранения грузов на складах, требования, предъявляемые к нему. Выбор типов и расчет потребности в оборудовании.

20. Классификация и характеристика оборудования для хранения тарно-штучных грузов.

21. Механизация труда на складах. Показатели уровня механизации труда, методика их определения.

22. Значение и классификация оборудования для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах.

23. Транспортирующие и погрузочно-разгрузочные машины, используемые для механизации и автоматизации трудоемких операций на складах. Показатели эффективности выбора оборудования.

24. Роль тары и упаковки в процессах транспортно-складской переработки грузов. Грузовая единица как элемент логистики: понятие, характеристики, классификация. Преимущества пакетирования грузов.

25. Средства управления и стандартизации складских процессов: технологические карты, технологические графики, сетевое планирование и др. Управление материальным потоком на складе с использованием WMS-систем.

26. Разделение и кооперация труда на складе. Организационная структура управления складом, численный состав основного персонала склада.

27. Логистические затраты на складскую деятельность. KPI логистики складирования.

28. Техничко-экономические показатели работы склада.

29. Моделирование логистических процессов на складе.

30. Типовое проектирование складов. Организация капитального строительства складов, их ремонт и реконструкция, приемка в эксплуатацию.

## **ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ (ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ)**

### **Задача 1**

Определите полезную площадь склада на основании следующих данных:

- годовой складской оборот – 20 000 млн р.;
- норматив запасов – 40 дней;
- коэффициент неравномерности образования запасов – 1,3;
- средняя стоимость груза, размещенного на одном условном поддоне, – 5 млн р.;
- площадь для размещения 1 условного поддона:
  - при стеллажном хранении – 1,2 м<sup>2</sup>;
  - при штабельном хранении – 1 м<sup>2</sup>;
- предполагается, что 40% грузов будет храниться в стеллажах, остальные в штабелях;
- высота укладки в стеллажах – 4 яруса, в штабелях – 2 яруса;
- коэффициент перевода грузовой площади в полезную – 1,6.

### **Задача 2**

Определите полезную площадь склада на основании следующих данных:

- годовой складской оборот – 16 000 млн р.;
- норматив запасов – 30 дней;
- коэффициент неравномерности поступления грузов – 1,25;
- средняя стоимость груза, размещенного в одном условном вагоне, – 80 млн р.;
- норматив складской площади для размещения грузов из 1 условного вагона:
  - при стеллажном хранении – 40 м<sup>2</sup>;
  - при штабельном хранении – 30 м<sup>2</sup>;
- предполагается, что 60% грузов будет храниться в стеллажах, остальные в штабелях.

### **Задача 3**

Определите полезную площадь склада на основании следующих данных:

- годовой складской оборот – 18 000 млн р.;
- норматив запасов – 20 дней;
- коэффициент неравномерности поступления грузов – 1,3;
- средняя стоимость одной тонны груза – 6 млн р.;

- норма нагрузки на  $1 \text{ м}^2$  – 0,6 т;
- коэффициент перевода грузовой площади в полезную – 1,8.

#### **Задача 4**

Определите необходимое количество ворот докового типа для склада на основании следующих данных:

- за год на складе планируют обрабатывать 2 млн упаковок груза;
- склад будет работать в две смены (16 ч в день), 6 дней в неделю;
- грузовыми автомобилями будет доставляться на склад 60% груза, отправляться – 100% груза;
- расчетная скорость разгрузки одного грузового автомобиля (с учетом времени необходимого на маневрирование автомобиля) – 2,2 ч, погрузки – 2,8 ч;
- при обработке грузов будет разработан четкий график поступления и отгрузки, однако прибытие автомобилей под погрузку (разгрузку) не будет являться стабильным (коэффициент неравномерности грузопотока – 1,15);
- прибывающие и отправляемые со склада грузовые автомобили имеют грузопместимость 300 упаковок (коробок).

Дополнительные вопросы:

- Как изменится Ваш ответ при уменьшении времени разгрузки (погрузки) одного грузового автомобиля на 1 ч?
- Как Вы считаете, изменится ли потребность в воротах докового типа, если склад будет работать круглосуточно каждый день в неделю, без выходных? Если да, определите это влияние.

#### **Задача 5**

Рассчитайте следующие коэффициенты:

- вместимости оборудования для хранения грузов;
- наполняемости паллет;
- использования грузового объема склада.

Для расчетов используйте следующие данные:

- на складе планируется осуществлять хранение грузов на стандартных европоддонах в объеме  $1\,000 \text{ м}^3$ ;
- будет применяться 100%-ное стеллажное хранение грузов в однорядных секциях стеллажей с 5 ярусами складирования, в каждой ячейке стеллажа может быть размещено 2 поддона;
- толщина вертикальных стоек стеллажа – 100 мм, горизонтальных обрешеток (на которых размещаются поддоны) – 100 мм;
- технологические зазоры между грузовыми пакетами и между пакетами и вертикальными стойками – 75 мм, между верхней точкой грузового пакета и горизонтальной обрешеткой – 100 мм;

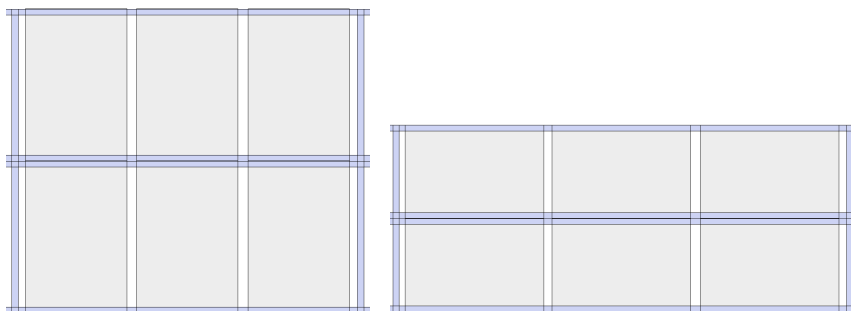
- условная высота укладки груза на поддон – 1 050 мм, высоту поддона принимать равной 150 мм;
- в процессе работы склада груз с нижнего яруса вручную отбирается, поэтому средний объем грузов, размещенных в них, равен 50% от максимального.

Параметрами перфорации стоек стеллажа можно пренебречь.

### Задача 6

Выберите оптимальный каркасный стеллаж для размещения 4 000 стандартных европоддонов ( $1\,200 \times 1\,000$  мм) с грузом из предложенных двух (рисунок 49):

- вариант А – двухсторонний стеллаж (по ячейке с каждой стороны), имеет 4 яруса складирования в высоту, каждая ячейка стеллажа вмещает 3 поддона, поддоны укладываются короткой стороной наружу ( $1\,000$  мм);
- вариант Б – двухсторонний стеллаж (по ячейке с каждой стороны), имеет 4 яруса складирования в высоту, каждая ячейка стеллажа вмещает 3 поддона, поддоны укладываются длинной стороной наружу ( $1\,200$  мм).



*Вариант А*

*Вариант Б*

Рисунок 49 – Варианты размещение поддонов на стеллажах (вид сверху)

Толщина вертикальных стоек стеллажа – 100 мм, технологические зазоры между грузовыми пакетами и между пакетами и вертикальными стойками – 75 мм.

Для хранения груза будет построен склад с сеткой колонн (и шириной складского помещения) 24 м. Ширина прохода для проезда внутрискладского напольного транспорта – 2,5 м (рисунок 50).



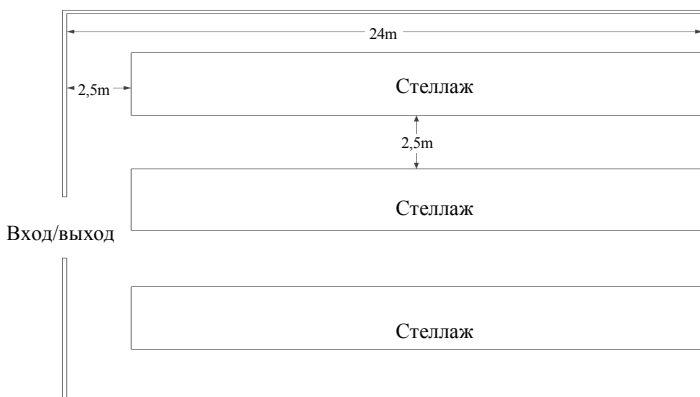


Рисунок 50 – Ширина складского помещения, размещение входа и предполагаемое размещение стеллажей на складе (вид сверху)

Груз на складе будет укладываться и отбираться с использованием электроштабелера. Средняя стоимость строительства 1 м<sup>2</sup> склада – 800 усл. ед.

### Задача 7

Торговая организация планирует построить склад для обработки тарно-штучных грузов длиной 24 м. Средняя стоимость строительства 1 м<sup>2</sup> площади склада – 800 усл. ед. Из предложенных вариантов средств механизации выберите наиболее оптимальный:

- вариант А (электропогрузчики) – рабочая ширина прохода 3 400 мм, стоимость одной единицы оборудования – 10 000 усл. ед.;
- вариант Б (электроштабелеры) – рабочая ширина прохода 2 600 мм, стоимость одной единицы оборудования – 25 000 усл. ед.

Предполагается, что для данного склада оптимальным будет использование 2 ед. подъемно-транспортного оборудования.

Немеханическое оборудование (стеллажи) имеет следующие размеры ширины:

- пристенные (однорядные) стеллажи – 1 200 мм;
- островные (двухрядные) стеллажи – 2 400 мм.

Всего на складе планируется разместить 2 ряда пристенных стеллажей и 4 ряда островных стеллажей (рисунок 51).

Укажите, изменится ли Ваше решение, если организация не будет строить склад, а выберет вариант с арендой имеющихся складских площадей. Обоснуйте решение при условии ставки арендной платы 3 усл. ед. за 1 м<sup>2</sup> за месяц и сроке амортизации оборудования 5 лет.

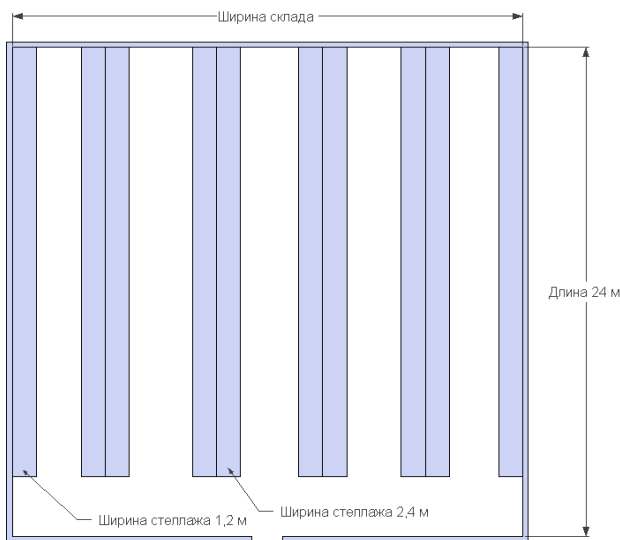


Рисунок 51 – Размещение немеханического оборудования на складе

### Задача 8

На основании данных таблицы 51 определите следующие технико-экономические показатели работы склада:

- мощность склада;
- среднюю нагрузку на  $1 \text{ м}^2$  складской площади;
- коэффициент использования площади склада;
- коэффициент использования объема склада;
- уровень механизации складских работ;
- себестоимость переработки 1 т груза;
- производительность труда складских работников;
- складской товарооборот на  $1 \text{ м}^2$  складской площади.

Таблица 51 – Исходные данные для расчета технико-экономических показателей работы склада

| Показатели                                       | Единица измерения | Значение показателя |
|--|-------------------|---------------------|
| Складской товарооборот                           | млн р.            | 40 000              |
| Средняя стоимость 1 т груза                      | млн р.            | 4                   |
| Грузовая площадь склада                          | $\text{м}^2$      | 800                 |
| Коэффициент перевода грузовой площади в полезную |                   | 1,5                 |

| Показатели  | Единица измерения | Значение показателя |
|---|-------------------|---------------------|
| Площадь рабочих мест  | м <sup>2</sup>    | 40                  |
| Вспомогательная площадь   | м <sup>2</sup>    | 700                 |
| Численность работников склада, занятых на переработке грузов, всего | чел.              | 5                   |
| В том числе механизированным способом                               | чел.              | 1                   |
| Высота склада   | м                 | 6                   |
| Высота укладки груза на хранение                                    | м                 | 4                   |
| Грузооборот, перерабатываемый механизированным способом             | т                 | 8 000               |
| Эксплуатационные расходы по переработке груза                       | млн р.            | 1 250               |

Сделайте выводы, предложите рекомендации по совершенствованию работы склада.

### Задача 9

Рассчитайте показатели уровня механизации на складе на основании следующих данных:

- на складе работает 10 человек, из них 8 занято механизированной переработкой грузов;
- годовая производительность труда работника, выполняющего операции вручную, – 500 т;
- годовая производительность труда работника, выполняющего операции механизированным способом, – 12 000 т;
- склад работает в две смены (16 ч);
- количество нерабочих дней в году – 95;
- в среднем за год каждый работник, выполняющий операции вручную, отсутствовал на рабочем месте (оплаченный больничный лист) 10 дней.

### Задача 10

Определите размер экономии средств, получаемой от внедрения средств механизации, в расчете на тонну перерабатываемого груза. Рассчитайте срок окупаемости затрат на приобретение подъемно-транспортного оборудования на основании следующих данных:

- годовой грузооборот склада – 15 000 т;
- эксплуатационные расходы при переработке грузов вручную – 300 млн р.;

- эксплуатационные расходы при механизированной переработке грузов – 280 млн р.;
- затраты на приобретение средств механизации – 50 млн р.;
- нормативный срок окупаемости вложений – 4 года.

### Задача 11

Определите эксплуатационную производительность штабелеукладчика на основании следующих данных:

- номинальная грузоподъемность штабелеукладчика – 1 000 кг;
- среднее время на выполнение одного цикла – 4 мин;
- высота подъема – 4 500 мм;
- скорость движения с грузом – 8,0 км/ч;
- ширина рабочего коридора при штабелировании – 2 400 мм;
- коэффициент использования грузоподъемности штабелеукладчика – 0,8;
- коэффициент использования штабелеукладчика во времени – 0,9.

### Задача 12

Рассчитайте потребность в электропогрузчиках для склада на участок разгрузки на основании следующих данных:

- годовой грузооборот склада – 20 000 т;
- электропогрузчиками обрабатывается 90 % грузооборота;
- склад работает в одну смену (продолжительность смены – 8 ч);
- эксплуатационная производительность электропогрузчика – 8 500 кг/ч;
- коэффициент неравномерности грузооборота – 1,15;
- количество нерабочих дней в году – 105.

### Задача 13

На основании данных таблицы 52 определите рациональное месторасположение склада в распределительной системе.

Таблица 52 – Исходные данные с параметрами потребителей материального потока

| Номер магазина | Размещение магазина по координате $X$ , км | Размещение магазина по координате $Y$ , км | Потребность магазина ( $Q$ ), т/мес. |
|----------------|--|--|--------------------------------------|
| 1              | 23   | 31   | 45                                   |
| 2              | 15   | 57   | 27                                   |
| 3              | 9  | 10   | 10                                   |
| 4              | 8  | 39   | 20                                   |
| 5              | 18   | 8  | 14                                   |

Постройте рисунок, графически укажите месторасположение магазинов и склада.

#### Задача 14

Определите оптимальное место расположения склада для торговой организации методом перебора возможных вариантов, если на обслуживаемой территории расположены 5 магазинов (рисунок 52).

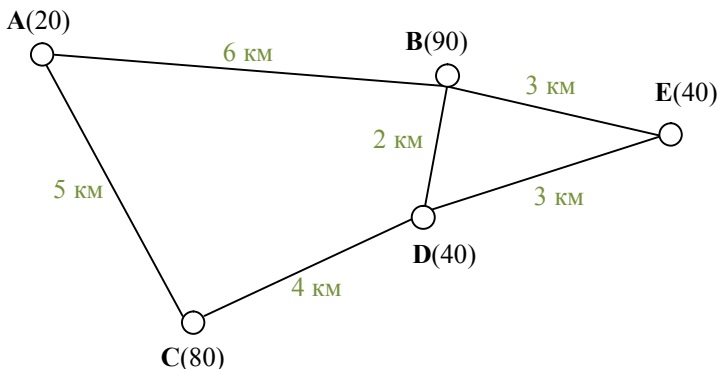


Рисунок 52 – Карта района деятельности торговой организации

На рисунке указаны магазины (A, B, C, D, E), в скобках приведены значения месячного грузооборота (т/мес.).

Таким образом:

- магазин А – потребность 20 т;
- магазин В – потребность 90 т;
- магазин С – потребность 80 т;
- магазин D – потребность 40 т;
- магазин E – потребность 40 т.

#### Задача 15

В отчетном году грузооборот торговой организации составил 9 000 т, для хранения товаров использовался наемный склад.

Зависимость стоимости грузопереработки на собственном складе от грузооборота ( $T$ ) описывается следующей формулой:

$$Z_c = 2 \cdot T + 30\,000.$$

Зависимость стоимости грузопереработки на наемном складе от грузооборота ( $T$ ) описывается формулой

$$З_{\text{н}} = 6 \cdot T.$$

Выполните следующее:

- Определите, обосновано ли решение службы логистики о использовании наемного склада. Если нет, определите сумму перерасхода средств на грузопереработку грузов за год. Если решение обосновано, определите размер экономии.
- Укажите величину грузооборота безразличия для торговой организации при данных условиях.
- Графически отобразите взаимодействие кривых отражающих стоимости грузопереработки на собственном и наемном складах

### Задача 16

На складе торговой организации хранятся 12 видов товаров, за которыми закреплены отдельные места хранения (рисунок 53).

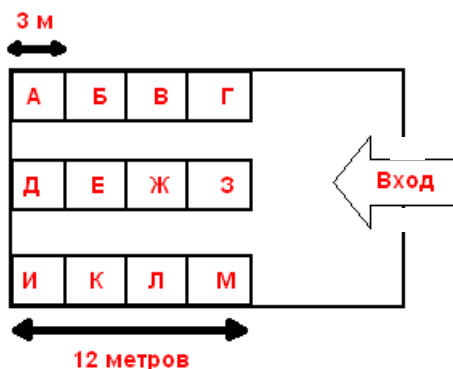


Рисунок 53 – Фактическое размещение товаров на хранении на складе

Товар поступает, хранится и отпускается едиными грузовыми пакетами, все операции выполняются с помощью арендуемого электропогрузчика (грузоподъемность – 1 грузовой пакет, эксплуатационная скорость – 5 км/ч, совокупная стоимость эксплуатации – 30 усл. ед./ч). Всего за предыдущий год было получено и отпущено 3 000 пакетов (таблица 53).

Таблица 53 – Реализация отдельных товаров за год (грузовых пакетов)

| Наименование товарной позиции | Количество отпущенных грузовых пакетов | Наименование товарной позиции | Количество отпущенных грузовых пакетов |
|-------------------------------|--|-------------------------------|--|
| А                             | 500                                    | Ж                             | 100                                    |
| Б                             | 200                                    | З                             | 100                                    |
| В                             | 200                                    | И                             | 500                                    |
| Г                             | 100                                    | К                             | 300                                    |
| Д                             | 300                                    | Л                             | 100                                    |
| Е                             | 500                                    | М                             | 100                                    |

Оцените эффективность размещения товаров на складе, оптимизируйте размещение товаров при необходимости и определите эффект оптимизации.

### Задача 17

Определите количество модулей на одном поддоне и степень использования площади поддона. Выберите наиболее универсальный поддон и определите предпочитаемые грузовые модули для использования на обоих типах поддонов (рисунок 54).

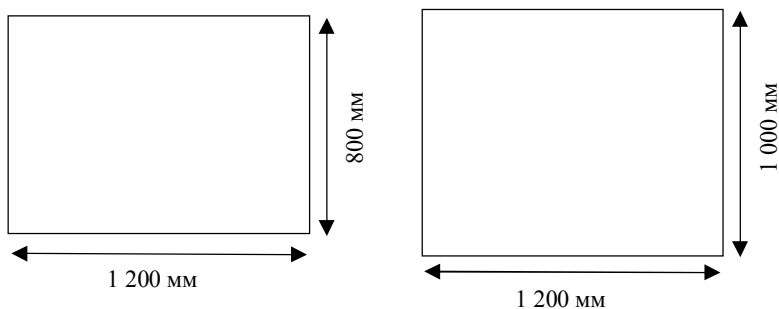


Рисунок 54 – Размеры поддонов, используемых для пакетирования грузов

Модули имеют следующие размеры:

- 600 × 400 мм;
- 600 × 200 мм;
- 400 × 300 мм;
- 500 × 200 мм;
- 400 × 200 мм.

### Задача 18

Оптовое предприятие согласно заключенному договору с производителем получало товар в тарных модулях двух видов: А (вместимостью 10 кг) и С (вместимостью 50 кг). За предыдущий год оптовое предприятие получило 80% товара в модулях типа А, 20% – в модулях С. Единовременная партия поставки товара составляет 10 000 кг, за год оптовое предприятие получает 100 партий товара.

Паллеты (поддоны) с поступившим товаром хранятся на складе, затем происходит их расформирование и комплектация новых паллет в соответствии с требованиями покупателей.

Покупателями товара для оптового предприятия являются 100 розничных организаций. Каждый раз оптовое предприятие отгружает 50 покупателям по 150 кг товара, 50 покупателям – по 50. За год предприятие отгружает товар каждому покупателю 100 раз.

Товар поставляется на паллетах (поддонах), масса нетто товара на паллете составляет 250 кг вне зависимости от вида модулей, упакованных на паллете. Стоимость расформирования одной паллеты – 0,5 усл. ед. вне зависимости от применяемых модулей. Средняя удельная стоимость паллетизации одного модуля А – 0,03 усл. ед., С – 0,05 усл. ед. Затраты на обработку грузов складываются из затрат на формирование (пакетирование) грузовых единиц и их расформирование.

Используя вышеприведенную информацию, определите следующее:

- оптимальную структуру поставки товара от поставщика в модулях различных видов с целью минимизации логистических затрат оптового предприятия;
- сумму экономии затрат на обработку товаров на оптовом предприятии за год при оптимизации структуры поставки.

### Задача 19

На представленных ниже схемах (рисунок 55) общетоварного распределительного склада (поступающие железной дорогой грузы переотправляются автомобильным транспортом в новых скомплектованных грузовых единицах, при этом более половины груза предварительно фасуют) выделите необходимые помещения (зоны), обоснуйте их взаимосвязь и месторасположение.

Укажите, какие группы помещений выделяются на складе.



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

(склад А)

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

(склад Б)

Рисунок 55 – Принципиальная схема складского здания

## Задача 20

Составьте текст уведомления поставщику о выявленной недостатке согласно положению о приемке товаров по количеству и качеству.

В соответствии с договором поставки № 66 от 22 ноября предыдущего года ОАО «Стиль» отгрузило в адрес оптово-розничной базы «Модная одежда» контейнер швейных изделий (контейнер грузоподъемностью 2,5 т, вес тары 500 кг).

Груз прибыл на станцию назначения в исправном контейнере 20 мая, за исправными пломбами ОАО «Стиль» и выдан грузополучателю без проверки количества мест по железнодорожной накладной № 9444 от 18 мая (счет-фактура № 288881 от 18 мая).

При вскрытии контейнера на складе ОРБ «Модная одежда» (21 мая) работники склада установили, что количество мест соответствует указанному в сопроводительных документах. Однако при вскрытии первого тарного места при пересчете обнаружили 9 костюмов женских (модель П-2022, артикул ОС0921 Р53, цена 170 000 р.) вместо десяти.

Дальнейшая приемка товаров по количеству была приостановлена, о выявленной недостатке был составлен односторонний акт. Посту-

пившая партия швейных изделий была размещена на складе отдельно от других товаров и обеспечена ее сохранность.

### **Задача 21**

Определите потребность в стеллажах и поддонах для склада на основании следующих данных:

- объем товаров, хранимых на складе, –  $6\,000\text{ м}^3$ ;
- доля товаров, размещаемых на хранении в штабелях, – 80%;
- объем товара, укладываемый на 1 поддон, –  $1\text{ м}^3$ ;
- емкость одной секции каркасного стеллажа –  $6\text{ м}^3$ ;
- высота склада – 6 м;
- высота секции стеллажа – 5 м;
- высота укладки груза на поддон – 1 м;
- в среднем 3% поддонов от числа находящихся на складе находятся в ремонте, 11 – у поставщиков и в пути, 4% – в резерве.

### **Задача 22**

Рассчитайте протяженность разгрузочного (для железнодорожного транспорта) и погрузочного (для автомобильного транспорта) фронта работ, количество бригад на основании следующих данных:

- среднее суточное поступление грузов на склад – 3 вагона (подаются одним составом);
- максимальное суточное поступление грузов на склад – 5 вагонов (подаются одним составом);
- длина вагона – 18,4 м;
- расстояние между вагонами – 1 м;
- средний суточный отпуск грузов со склада – 15 автомобилей;
- максимальное суточное количество отпускаемых грузов со склада – 20 автомобилей;
- ширина кузова грузового автомобиля – не более 2,5 м;
- расстояние между автомобилями при погрузочно-разгрузочных операциях – не менее 0,75 м;
- время работы склада в сутки – 8 ч;
- время разгрузки одной бригадой 1 вагона – 4 ч, погрузки 1 автомобиля – 1 ч.

### **Задача 23**

Определите суммарный внутренний материальный (грузовой) поток и стоимость грузопереработки на складе, если годовой грузооборот склада составляет 10 000 т.

Принципиальная схема материального потока на складе наглядно отражена на рисунке 56.

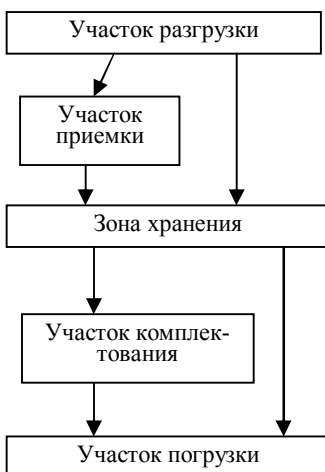


Рисунок 56 – Принципиальная схема материального потока на складе

Отдельные показатели, характеризующие материальный поток и удельную стоимость работ, представлены в таблицах 54, 55.

Таблица 54 – Отдельные показатели, характеризующие материальный поток на складе

| Показатели  | Значение показателя |
|---|---------------------|
| 1. Доля товаров, проходящих через участок приемки склада, %   | 50                  |
| 2. Доля товаров, подлежащих комплектованию на складе, %   | 80                  |
| 3. Кратность обработки товаров на участке хранения (в разгах)   | 2,0                 |
| 4. Доля доставленных на склад товаров, не подлежащих механизированной выгрузке из транспортного средства и требующих ручной выгрузки с укладкой на поддоны, % | 70                  |
| 5. Доля товаров, загружаемых в транспортное средство при отпуске со склада вручную, %   | 40                  |

Таблица 55 – Удельная стоимость работы по отдельным материальным потокам на складе

| Логистическая складская операция                        | Стоимость, усл. ед./т |
|---|-----------------------|
| 1. Внутрискладское перемещение грузов                   | 0,5                   |
| 2. Операции с товаром в процессе приемки и комплектации | 5,0                   |
| 3. Операции в зоне хранения                             | 1,0                   |
| 4. Ручная разгрузка и погрузка                          | 5,0                   |
| 5. Механизированные разгрузка и погрузка                | 0,5                   |

## ГЛОССАРИЙ

**Автоматические ворота докового типа** – совокупность устройств (ворота, герметизатор проема и уравнительная платформа), смонтированных в складском помещении либо вынесенных за его пределы, предназначенных для постановки транспортного средства под погрузку или разгрузку, обеспечивающих термоизоляцию складского помещения от окружающей среды и доступ погрузочной техники в кузов транспортного средства с компенсацией разницы высот между полом склада и кузовом автомобиля.

**Выгрузка грузов** – операция по перемещению грузов с транспортного средства на место постоянного или временного хранения.

**Высотное стеллажное хранение** – хранение на стеллажах веществ, материалов, продукции с высотой складирования свыше 5,5 м.

**Грузовая отправка** – одно или несколько грузовых мест, принятых к перевозке от одного грузоотправителя в один адрес, включенных в одну партию, перевозимых одному грузополучателю в один пункт назначения и оформленных одной накладной (товарно-транспортной накладной, коносаментом и т. п.).

**Грузовое место** (*грузовая единица*) – груз, состоящий из предметов или упаковок, скрепленных вместе одним или несколькими средствами, имеющий определенную форму и подготовленный к погрузке, транспортированию и хранению (СТБ 1487).

Примечание – Термин применим также для одного предмета большого размера, подготовленного с той же целью.

**Грузовой контейнер** – единица транспортного оборудования многократного применения, предназначенная для перевозки и временного хранения грузов без промежуточных перегрузок, удобная для механизированной загрузки и разгрузки, погрузки и выгрузки, внутренним объемом, равным 1 м<sup>3</sup> и более (ГОСТ 20231).

Примечания:

1. Термин не включает понятий «гара», «упаковка», «транспортное средство».
2. Контейнер-платформа внутреннего объема не имеет.

**Грузоотправитель** – юридическое или физическое лицо, от имени которого оформляется отправка груза.

**Грузополучатель** – юридическое или физическое лицо, уполномоченное на получение груза на основании договора или на ином законном основании.

**Декларирование грузов** – передача таможенных деклараций и иных необходимых документов в таможенно-логистические центры или таможни с целью таможенного оформления грузов на пограничных переходах или в пунктах их назначения.

**Деконсолидация отправок грузов** – разделение грузовых отправок, прибывших на одном транспортном средстве, по направлениям дальнейшего следования или по другим признакам.

**Запасы** – материальная продукция, ожидающая вступления в процесс производственного или личного потребления или в процесс продажи.

**Затаривание** – операция по размещению товаров в транспортную тару.

**Информационный поток** – различные сообщения в устной, письменной и электронной форме, сопутствующие материальному, финансовому или сервисному потоку в логистической системе и предназначенные для реализации управляющих функций.

**Класс склада** – совокупность технических и эксплуатационных характеристик складских помещений, с помощью которых определяется их принадлежность к одной группе.

**Консолидация отправок грузов** – операция по подбору грузовых отправок для перевозки на одном транспортном средстве.

**Контейнерная отправка** – груз, предъявленный к перевозке по одной накладной, для перевозки которого требуется отдельный контейнер.

**Контейнерные перевозки** – транспортирование грузов в контейнерах различными видами транспорта.

**Контейнерный терминал** – комплекс устройств, расположенных в конечном или промежуточном пункте транспортной сети и обеспечивающих взаимодействие различных видов транспорта при перевозке грузов в контейнерах.

**Контейнер-цистерна (танк-контейнер)** – специализированный контейнер для жидких грузов, газов или сыпучих грузов (ГОСТ 20231).

**Коэффициент динамичности запасов** – отношение стоимости запасов на конец предыдущего и текущего отчетного периода.

**Коэффициент своевременности доставки товаров** – объем продукции, который поставлен в сроки, предусмотренные договорами, к общему объему поставляемых товаров.

**Логистика** – комплекс наук о способах и методах управления материальными, информационными, финансовыми и другими потоками с целью оптимизации товародвижения за счет рационального взаимодействия производственной, транспортной, банковской, таможенной, информационной и других подсистем экономики.

**Логистика складирования** – отрасль логистики, занимающаяся вопросами разработки методов организации складского хозяйства, системы закупок, приемки, размещения, учета товаров и управления запасами в целях минимизации затрат, связанных со складированием и переработкой товаров. Это также комплекс взаимосвязанных операций, реализуемых в процессе преобразования материального потока в складском хозяйстве.

**Логистическая операция** – совокупность действий, выполняемых на одном рабочем месте и (или) с помощью одного технического устройства и направленных на преобразование материальных и (или) связанных с ним информационных, финансовых и сервисных потоков.

**Логистическая система** – сложная, динамичная система управления, основной целью которой является осуществление товарообращения для своевременного обеспечения потребностей экономики и населения в товарах и продукции производственно-технического назначения с наименьшими издержками.

**Логистические издержки** – затраты, связанные с оказанием логистических услуг.

**Логистические услуги** – комплекс логистических операций, в результате выполнения которых происходят качественные изменения материального потока (перемещение и трансформация) в сфере товарообращения.

**Логистический центр** – имущественный комплекс, включающий специально отведенный участок с расположенными на нем зданиями, сооружениями, оборудованием, предназначенный для оказания ком-

плекса логистических услуг в процессе движения материальных потоков от производителя к потребителю.

**Маркирование** – нанесение штриховых идентификационных кодов, надписей и условных знаков, необходимых для опознания груза и характеристики способов обращения с ним при транспортировании, хранении, погрузке и разгрузке.

**Материальный поток** (*грузовой поток, грузопоток*) – количество груза (в тоннах), перевозимого в определенном направлении за определенный период времени.

**Навес** – сооружение, имеющее в своем составе кровлю для защиты от атмосферных осадков и менее 50% стеновых ограждений.

**Общетоварный склад** – товарный склад, предназначенный для осуществления складских операций с товарами, не требующими регулирования режимов хранения.

**Определение массы груза** – взвешивание, обмер или другие действия с целью установления количества груза, выраженного в единицах массы.

**Оптово-логистический центр** (*торгово-логистический центр*) – логистический центр, специализирующийся на оптовых партиях потребительских товаров и продукции производственно-технического назначения отечественного и импортного производства и предназначенный для оказания расширенного перечня услуг по их подготовке к реализации через систему розничной торговли.

**Оформление перевозочных и иных документов** – операции по подготовке товарно-транспортных накладных, коносаментов и других документов, необходимых для выполнения перевозки груза.

**Оценочная стоимость** – определенное экспертным способом количество абстрактного труда, затраченного на производство (строительство) товара (объекта) и овеществленного в этом товаре (объекте).

**Пакетирование** – операция по формированию укрупненной грузовой единицы на поддонах, контейнерах или других средствах.

**Перегрузка грузов** (*перевалка грузов*) – операция по перемещению грузов с одного транспортного средства на другое при смешанной перевозке с обеспечением их надлежащего закрепления, увязки и укрытия с помощью необходимых для этих целей приспособлений.

**Платформа** – сооружение аналогичного с рампой назначения. В отличие от рампы проектируется двусторонней: одной стороной располагается вдоль железнодорожного пути, противоположной – вдоль автоподъезда.

**Погрузка грузов** – операция по перемещению грузов на транспортное средство с места их постоянного или временного хранения с обеспечением их надлежащего закрепления, увязки и укрытия с помощью необходимых для этих целей приспособлений.

**Подъездные автомобильные пути** – транспортные коммуникации, связывающие магистральные автомобильные дороги с объектами логистических центров.

**Подъездные железнодорожные пути** – транспортные коммуникации, связывающие магистральные железнодорожные пути с объектами логистических центров.

**Поставка** – передача товаров изготовителями или посредниками потребителям для использования их в предпринимательской деятельности или в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием.

**Поставщик** – юридическое или физическое лицо, поставляющее продукцию в установленном порядке (СТБ 1218).

**Прием груза в пункте отправления и назначения** – проверка количества мест, массы и состояния груза с фиксированием ее результатов в товарно-транспортных документах.

**Рампа** – сооружение, предназначенное для производства погрузочно-разгрузочных работ. Рампа одной стороной примыкает к стене склада, другой располагается вдоль железнодорожного пути (железнодорожная рампа) или автоподъезда (автомобильная рампа).

**Рефрижераторный контейнер** – изотермический контейнер, имеющий холодильную установку компрессорного или абсорбционного типа.

**Сервисный поток** – совокупность услуг, генерируемых логистической системой для удовлетворения внешних или внутренних потребителей.

**Склад** – здание, сооружение или помещение, приспособленное для хранения веществ, материалов, продукции, сырья.



**Склад** – объект транспортно-логистической системы (здание, сооружение, ангар либо их отдельная часть, либо открытая площадка, либо площадка под навесом), расположенный на изолированной территории или совместно с производственными, торговыми и другими помещениями и предназначенный для приема, хранения, переработки и отправки грузов.

**Склад общего пользования** – организация, осуществляющая в качестве коммерческой деятельности хранение товаров и оказывающая связанные с ним услуги.

**Складирование** – логистическая операция, заключающаяся в формировании товарных запасов и обеспечивающая их сохранность, рациональное размещение, учет, постоянное обновление и безопасные методы содержания.

**Складская инфраструктура** – совокупность складов и складских комплексов, расположенных на определенной территории.

**Складской комплекс** – совокупность складов, в том числе различного технического оснащения и функционального назначения, расположенных на выделенной территории.

**Склады класса А** – складские одноэтажные здания, построенные по современным технологиям с использованием высококачественных материалов. Высота потолков – до 10 м, позволяющая установку многоуровневого стеллажного оборудования, ровный пол с антипылевым покрытием, система пожарной сигнализации и автоматическая система пожаротушения. Склады этого класса оснащаются оборудованием, регулирующим температурный режим, тепловыми завесами на автоматических воротах докового типа с гидравлическим пандусом, регулируемым по высоте, центральным отоплением или принудительной вентиляцией, системой охранной сигнализации и видеонаблюдением. На территории склада располагаются офисные помещения, оснащенные оптико-волоконными телефонными линиями. Склады класса А обладают территорией, достаточной для отстоя и маневрирования большегрузных автопоездов, и располагаются на основных магистралях, обеспечивающих хороший подъезд.

**Склады класса В** – капитальные здания одно- или многоэтажные, оснащенные необходимыми коммуникациями и оборудованием. Высота потолков – от 4,5 до 8 м. Склады этого класса имеют асфальтовое или бетонное покрытие, пожарную сигнализацию и гидрантную систему пожаротушения, пандус для разгрузки автотранспорта,

офисные помещения при складе, телефонные линии. Склады класса В располагаются на охраняемой территории.

**Склады класса С** – капитальные производственные помещения или утепленные ангары. Высота потолков – от 3,5 до 8 м. Они должны иметь асфальтовый пол или бетонное покрытие.

**Склады класса D** – подвальные помещения, неотапливаемые производственные помещения или ангары.

**Сопровождение груза** – контроль состояния и месторасположения груза в процессе перевозки физическим лицом непосредственно или с помощью технических средств, а также и иные действия по обеспечению его сохранности.

**Сортировка груза** – подбор грузов по определенным признакам в целях дальнейшей совместной перевозки.

**Специализированный (общетоварный) склад** – общетоварный склад, осуществляющий складские операции с одной группой товаров.

**Специализированный контейнер** – грузовой контейнер для грузов ограниченной номенклатуры или грузов отдельных видов.

**Средства механизации погрузочно-разгрузочных работ** – различные погрузчики, штабелеры, манипуляторы, краны и другие механизмы, используемые для выполнения операций по погрузке, выгрузке и перегрузке грузов на складах логистических центров.

**Стеллажное многоярусное хранение грузов** – хранение грузов с использованием стеллажей, расположенных на нескольких уровнях.

**Таможенный режим** – совокупность положений, определяющих для таможенных целей требования, условия и пределы прав владения, пользования и распоряжения товарами на таможенной территории либо за ее пределами.

**Терминал** – комплекс устройств, расположенных в конечном или промежуточном пункте транспортной сети и обеспечивающих взаимодействие различных видов транспорта при перевозке грузов, транспортировании багажа и т. д.

**Товарный склад** – объект, обеспечивающий и (или) осуществляющий хранение, подготовку к продаже и отпуск товаров организациям и индивидуальным предпринимателям.

**Транспортное средство** – устройство, предназначенное для перевозки людей и (или) грузов.

**Транспортные коммуникации** – автомобильные и железные дороги, мосты и туннели, воздушные линии и аэродромы, водные пути, паромные переправы, речные и морские порты, терминалы, системы и средства электроснабжения, сигнализации, связи и управления движением и иные сооружения, используемые при выполнении перевозок грузов, пассажиров и багажа, а также предназначенные для содержания и обслуживания транспортных средств.

**Универсальный контейнер** – грузовой контейнер для штучных грузов широкой номенклатуры, укрупненных грузовых единиц и мелкоштучных грузов.

**Уполномоченная организация** – организация, которой предоставлено право или вменено в обязанность организовывать учет складской инфраструктуры, а также предоставлять обобщающую информацию о ее состоянии заинтересованным сторонам.

**Услуга по упаковке** – услуга по размещению товаров в потребительскую тару.

**Финансовый поток** – совокупность движения финансовых средств, связанных с материальными, информационными и иными потоками как в рамках логистической системы, так и вне ее.

**Хранение** – логистическая услуга, заключающаяся в содержании какой-либо вещи, грузов, денежных средств в соответствии с определенными правилами, обеспечивающими их сохранность.

**Цикл доставки товаров (время доставки)** – интервал времени между подачей заказа и доставкой заказанного продукта или услуги конечному потребителю.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

**Аллегри, Т.** Транспортно-складские работы / Т. Аллегри ; пер. с англ. Ю. К. Трубина. – М. : Машиностроение, 1989. – 336 с.

**Аникин, Б. А.** Коммерческая логистика : учеб. / Б. А. Аникин, А. П. Тяпухин. – М. : Велби ; Проспект, 2006. – 432 с.

**Арустамов, Э. А.** Банковское, таможенное и офисное оборудование : учеб. для вузов / Э. А. Арустамов, В. А. Леваков, Т. П. Митрофанова. – М. : Маркетинг, 1999. – 216 с.

**Арустамов, Э. А.** Оборудование предприятий (торговля) : учеб. пособие / Э. А. Арустамов. – М. : Дашков и К<sup>о</sup>, 2000. – 451 с.

**Арустамов, Э. А.** Оборудование предприятий торговли : учеб. пособие / Э. А. Арустамов. – М. : Дашков и К<sup>о</sup>, 2007. – 448 с.

**Беседина, В. Н.** Основы логистики в торговле : учеб. пособие / В. Н. Беседина, А. А. Демченко. – М. : Экономистъ, 2005. – 157 с.

**Быстрицкий, В. Е.** Развитие системы управления погрузочно-разгрузочными и транспортно-складскими работами / В. Е. Быстрицкий, С. В. Поляков // Управление персоналом. – 2008. – № 23. – С. 48–49.

**Войтик, Н. К.** Оборудование предприятий торговли : учеб.-метод. пособие / Н. К. Войтик. – Минск : БГЭУ, 2000. – 94 с.

**Волгин, В. В.** Логистика приемки и отгрузки товаров / В. В. Волгин. – М. : Дашков и К<sup>о</sup>, 2011. – 460 с.

**Волгин, В. В.** Логистика приемки и отгрузки товаров : практ. пособие / В. В. Волгин. – М. : Дашков и К<sup>о</sup>, 2008. – 460 с.

**Волгин, В. В.** Логистика хранения товаров : практ. пособие / В. В. Волгин. – М. : Дашков и К<sup>о</sup>, 2008. – 368 с.

**Волгин, В. В.** Погрузка и разгрузка. Справочник груз-менеджера / В. В. Волгин. – М. : Дашков и К<sup>о</sup>, 2012. – 592 с.

**Волгин, В. В.** Склад: логистика, управление, анализ / В. В. Волгин. – 10-е изд., перераб. и доп. – М. : Дашков и К<sup>о</sup>, 2009. – 736 с.

**Волгин, В. В.** Склад: организация, управление, логистика / В. В. Волгин. – М. : Дашков и К<sup>о</sup>, 2007. – 732 с.

**Володько, С.** Эффективный склад начинается с логистики / С. Володько // Директор. – 2008. – № 11. – С. 14–15.

**Гаджинский, А. М.** Логистика : учеб. / А. М. Гаджинский. – М. : Дашков и К°, 2003. – 408 с.

**Гаджинский, А. М.** Логистика : учеб. / А. М. Гаджинский. – М. : Маркетинг, 1999. – 228 с.

**Гаджинский, А. М.** Практикум по логистике / А. М. Гаджинский. – 8-е изд., перераб.и доп. – М. : Дашков и К°, 2009. – 312 с.

**Гаджинский, А. М.** Современный склад: организация, технологии, управление и логистика : учеб.-практ. пособие. – М. : Велби ; Проспект, 2005. – 176. с.

**Дыбская, В. В.** Логистика : учеб. / В. В. Дыбская [и др.] ; под ред. В. И. Сергеева. – М. : Эксмо, 2009. – 944 с.

**Дыбская, В. В.** Управление складированием в цепях поставок / В. В. Дыбская. – М. : Альфа-Пресс, 2009. – 720 с.

**Дыбская, В. В.** Логистика складирования для практиков / В. В. Дыбская. – М. : Альфа-Пресс, 2005. – 208 с.

**Еловой, И. А.** Логистика : учеб-метод. пособие / И. А. Еловой. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 163 с.

**Журавлев, В. А.** Логистика склада / В. А. Журавлев // Экономика. Финансы. Управление. – 2010. – № 2. – С. 47–53.

**Иоффе, Р. В.** Логистика. Юнита 2. Логистика закупок и запасов. Складская переработка продукции в логистической системе / Р. В. Иоффе. – М. : Современный гуманитарный институт, 1999. – 106 с.

**Канке, А.** Логистика складирования / А. Канке // Маркетинг. – 2013. – № 6 (133). – С. 106–121.

**Канке, А.** Логистика складского хозяйства / А. Канке // Маркетинг. – 2014. – № 1 (134). – С. 97–107.

**Кобец, В. М.** Механизация и автоматизация технологических процессов на предприятиях : лекция для студентов кооперативных вузов / В. М. Кобец. – М. : МКИ, 1989. – 48 с.

**Кобзев, В. В.** Оценка эффективности складского хозяйства / В. В. Кобзев // Модернизация современного общества: проблемы и

перспективы устойчивого развития социально-экономических систем : материалы международной научно-практической конференции. – Барнаул : Изд-во ААЭП, 2010. – С. 159–162.

**Ковалев, В. П.** Транспортно-складское хозяйство : справоч. пособие / В. П. Ковалев. – Минск : Выш. шк., 1994. – 208 с.

**Ковалев, К. Ю.** Логистика в розничной торговле: как построить эффективную сеть / К. Ю. Ковалев, С. А. Уваров, П. Е. Щеглов. – СПб. : Питер, 2007. – 272 с.

**Корпоративная логистика.** 300 ответов на вопросы профессионалов / под общ. и научн. ред. проф. В. И. Сергеева. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 976 с.

**Курганов, В. М.** Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров [Электронный ресурс] : учеб.-практ. пособие для вузов / В. М. Курганов. – Электрон. дан. и прогр. – М. : Кн. мир, 2009. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

**Курочкин, Д. В.** Организация складской логистики как фактор повышения эффективности предприятия / Д. В. Курочкин // Экономика, финансы, управление. – 2014. – № 4 (170). – С. 14–25.

**Курочкин, Д. В.** Оценка развития логистики в странах Таможенного союза на основе международных рейтингов / Д. В. Курочкин // Экономика и управление. – 2013. – № 3 (35). – С. 113–118.

**Курочкин, Д. В.** Развитие логистических центров в Республике Беларусь / Д. В. Курочкин // Экономика и управление. – 2013. – № 2 (34). – С. 109–114.

**Курочкин, Д. В.** Транспортно-логистические центры как объекты логистической инфраструктуры в Республике Беларусь / Д. В. Курочкин // Экономика и управление. – 2011. – № 4 (34). – С. 28–33.

**Левкин, Г. Г.** Логистика: теория и практика / Г. Г. Левкин. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 221 с.

**Логистика** : практ. / авт.-сост. : Л. Г. Богуцкая [и др.]. – Гомель : Бел. торгово-экон. ун-т потребит. кооп., 2006. – 112 с.

**Логистика** : учеб. пособие / Б. А. Аникин [и др.] ; под ред. Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной. – М. : Велби ; Проспект, 2007. – 408 с.

**Логистика** : учеб. пособие / М. А. Чернышев [и др.] ; под общ. ред. М. А. Чернышева. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 459 с.

**Логистика** : учеб. пособие для вузов / И. М. Баско [и др.] ; под ред. И. И. Полещук. – Минск : БГЭУ, 2007. – 431 с.

**Майзнер, Н. А.** Складская логистика : учеб. пособие / Н. А. Майзнер, М. Ю. Николаева. – Владивосток : Изд-во ТГЭУ, 2006. – 180 с.

**Манжай, И. С.** Логистика : конспект лекций / И. С. Манжай. – М. : Приор-издат, 2005. – 144 с.

**Миротин, Л. Б.** Логистика, технология, проектирование складов, транспортных узлов и терминалов : учеб. пособие для вузов / Л. Б. Миротин, А. В. Бульба, В. А. Демин. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 408 с.

**Неруш, Ю. М.** Логистика : учеб. / Ю. М. Неруш. – 4-е изд., перераб и доп. – М. : Велби ; Проспект, 2006. – 520 с.

**Никифоров, В. В.** Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок : пособие / В. В. Никифоров. – М. : ГроссМедиа ; РОСБУХ, 2008. – 192 с.

**Новиков, О. А.** Логистика : учеб. пособие для вузов / О. А. Новиков, С. А. Уваров. – СПб. : Бизнес-пресс, 1999. – 208 с.

**Организация** и технология торговли : учеб. для вузов / С. Н. Виноградова [и др.] ; под общ. ред. С. Н. Виноградовой. – Минск : Выш. шк., 2005. – 479 с.

**Основы** логистики : учеб. пособие / под ред. В. И. Хабарова. – М. : Маркет ДС, 2008. – 360 с.

**Ощенко, И.** 1С:Предприятие. Торговля и склад для начинающих / И. Ощенко. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 256 с.

**Ощенко, И.** 1С:Торговля и склад 8.1. Складской учет на компьютере / И. Ощенко. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 256 с.

**Памбухчиянц, В. К.** Организация, технология и проектирование торговых предприятий : учеб. для вузов / В. К. Памбухчиянц. – М. : Маркетинг, 1998. – 320 с.

**Пеклина, О. В.** Оптово-логистические центры в системе оптовой торговли Республики Беларусь: проблемы и перспективы / О. В. Пеклина // Весн. Бел. дзярж. экан. ун-та. – 2010. – № 5. – С. 32–37.

**Перминов, С. М.** Дистрибуция. Стратегия и тактика управления компанией / С. М. Перминов. – СПб. : Питер, 2013. – 784 с.

**Платонов, В. Н.** Организация торговли : учеб. пособие для вузов / В. Н. Платонов. – Минск : БГЭУ, 2002. – 287 с.

**Положение** о приемке товаров по количеству и качеству : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 3 сент. 2008 г. № 1290 // КонсультантПлюс: Беларусь. [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014.

**Практикум** по логистике : учеб. пособие. – 2-е изд., переаб. и доп. / под. ред. Б. А. Аникина. – М. : ИНФРА-М, 2006. – 276 с.

**Программа** развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2015 года : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь 29 авг. 2008 г. № 1249 // КонсультантПлюс: Беларусь. [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014.

**Рикошинский, А.** Показатели деятельности складов с регулируемым температурным режимом как элемента логистической системы обработки материального потока / А. Рикошинский // Логистика. – 2013. – № 1. – С. 12–13.

**Ромина, А. Г.** Оптовая торговля / А. Г. Ромина, В. В. Лагойко, В. М. Рыбаков ; под ред. А. Г. Роминой. – Минск : УП «ИВЦ Сиинфина», 2002. – 220 с.

**Рыжова, И. О.** Логистика в торговле / И. О. Рыжова, А. М. Турков. – М. : Академия, 2009. – 64 с.

**Савенкова, Т. И.** Логистика : учеб. пособие / Т. И. Савенкова. – 3-е изд., стер. – М. : Омега-Л, 2008. – 255 с.

**Саркисов, С. В.** Управление логистикой : учеб. пособие / С. В. Саркисов. – М. : ЗАО «Бизнес-школа "Интел-Синтез"», 2001. – 416 с.

**Сергеев, В. И.** Логистика в бизнесе : учеб. / В. И. Сергеев – М. : ИНФРА-М, 2001. – 608 с.

**Склад** и логистика / А. В. Черновалов [и др.] ; под ред. А. В. Черновалова. – Минск : Изд-во Гревцова, 2009. – 360 с.

**Сковронек, Ч.** Логистика на предприятии : учеб.-метод. пособие : [пер. с пол.] / Ч. Сковронек, З. Сариуш-Вольский. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 400 с.



**Слонимская, М. А.** Оптимизация и стандартизация технологических процессов на складе компании / М. А. Слонимская // Экономика. Финансы. Управление. – 2011. – № 2. – С. 80–86.

**Смагин, Д. А.** Оборудование объектов торговли и общественного питания : учеб. пособие для вузов / Д. А. Смагин, И. Ю. Давидович, И. Н. Смагина. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 467 с.

**Смехов, А. А.** Автоматизированные склады / А. А. Смехов. – 4-е изд., перераб и доп. – М. : Машиностроение, 1987. – 296 с.

**Современная логистика** : [пер. с англ.] / Д. Джонсон [и др.]. – 7-е изд. – М. : Вильямс, 2002. – 624 с.

**СТБ 2046-2010.** Транспортно-логистический центр. Требования к техническому оснащению и транспортно-экспедиционному обслуживанию. – Введ. 28.04.10. – Минск : Госстандарт, 2010. – 5 с.

**СТБ 2047-2010.** Логистическая деятельность. Термины и определения. – Введ. 28.04.10. – Минск : Госстандарт, 2010. – 19 с.

**СТБ 2133-2010.** Классификация складской инфраструктуры. – Введ. 19.10.10. – Минск : Госстандарт, 2010. – 12 с.

**Сток, Дж. Р.** Стратегическое управление логистикой : пер с англ. / Дж. Р. Сток, Д. М. Ламберт. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 797 с.

**Тара, упаковка, транспортирование грузов. Терминология** : справ. пособие. – Вып. 10. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 148 с.

**Таран, С. А.** Как организовать склад. Практические рекомендации для профессионала / С. А. Таран. – 2-е изд. – М. : Альфа-пресс, 2008. – 208 с.

**ТКП 45-3.02-95-2008.** Складские здания. Строительные нормы проектирования. – Введ. 28.05.08. – Минск : М-во архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2008. – 6 с.

**Фразелли, Э.** Мировые стандарты складской логистики / Э. Фразелли. – М. : Альпина Паблишер, 2012. – 330 с.

**Чудаков, А. Д.** Логистика: 500 вопросов и ответов : учеб. пособие для вузов / А. Д. Чудаков. – М. : РДЛ, 2005. – 184.

**Чудаков, А. Д.** Логистика : учеб. для вузов / А. Д. Чудаков. – М. : Изд-во РДЛ, 2001. – 480 с.

**Чудаков, А. Д.** Логистика : учеб.-практ. пособие / А. Д. Чудаков. – М. : Альфа-Пресс, 2008. – 352 с.

**Шепелев, А. Ф.** Торгово-технологическое оборудование : учеб. пособие / А. Ф. Шепелев, И. А. Печенежская, В. И. Гиссин. – М. : Приор, 2001. – 224 с.

**Шуляков, Л. В.** Торгово-технологическое оборудование : учеб. пособие для ссузов / Л. В. Шуляков. – Минск : Выш. шк., 2004. – 192 с.

**Шуляков, Л. В.** Оборудование предприятий торговли : учеб. пособие для вузов / Л. В. Шуляков. – Минск : Выш. шк., 2004. – 320 с.

**Экономико-математические** методы и модели в логистике : учеб. пособие / Б. К. Плоткин, Л. А. Делюкин. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2010. – 96 с.

**Эммерт, С.** Искусство управления складом. Как уменьшить издержки и повысить эффективность / С. Эммерт. – Минск : Изд-во Гревцова, 2007. – 320 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А

#### Методические рекомендации по работе с электронной картой Республики Беларусь ver. 2.0

Запустите программу, дважды щелкнув левой кнопкой мыши на соответствующий ярлык на рабочем столе (рисунок А.1).

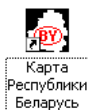







Рисунок А.1 – Внешний вид ярлыка программы «Электронная карта Республики Беларусь» ver. 2.0 на рабочем столе

Запустится рабочее окно программы, в котором можно выделить рабочую область программы (слева), панель инструментов (справа вверху) и миникарту (справа внизу) (рисунок А.2).



Рисунок А.2 – Рабочее окно программы «Электронная карта Республики Беларусь» ver. 2.0

В панели инструментов программы доступны следующие основные *экранные кнопки*:

-  – возврат к предыдущему показу карты;
-  – сдвинуть карту вверх;
-  – сдвинуть карту влево;
-  – сдвинуть карту вниз;
-  – сдвинуть карту вправо;
-  – установка фильтров;
-  – показать всю карту;
-  – увеличить фрагмент карты;
-  – уменьшить фрагмент карты;
-  – печать видимого фрагмента карты;
-  – настройка принтера;
-   программа – сведения о программе.

Для быстрого *поиска населенного пункта* на карте войдите в режим 2 «Город», для чего щелкните левой кнопкой мыши по соответствующей вкладке под миникартой (см. рисунок А.2).

В правой части появится список населенных пунктов. Осуществить быстрый поиск можно по полю поиска вверху списка (рисунок А.3).



Рисунок А.3 – Быстрый поиск города в программе «Электронная карта Республики Беларусь» ver. 2.0

При двойном щелчке в списке населенных пунктов на названии в рабочей области программы будет отображен выбранный населенный пункт.

Для измерения расстояния между населенными пунктами необходимо на выбранной точке карты нажать правую клавишу мыши, выбрать в меню пункт «Расстояние», указать начальную точку маршрута и щелкнуть левой кнопкой мыши (рисунок А.4).

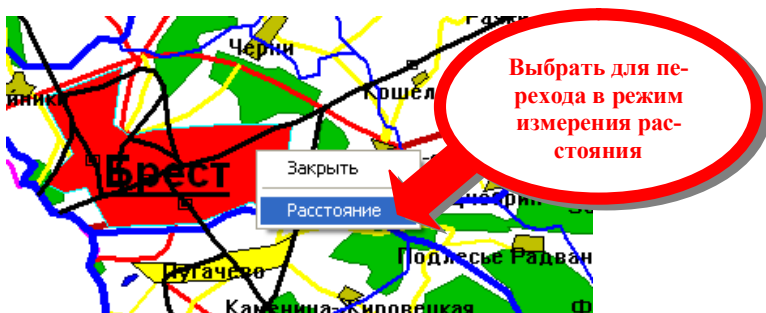


Рисунок А.4 – Переход в режим измерения расстояния в программе «Электронная карта Республики Беларусь» ver. 2.0

Далее необходимо как можно более точно указать маршрут, для чего следует перемещать мышью курсор и щелкать левой кнопкой мыши в местах изменения направления маршрута. Расстояние (в метрах) определяется по данным в правой нижней части рабочего окна программы (рисунок А.5).

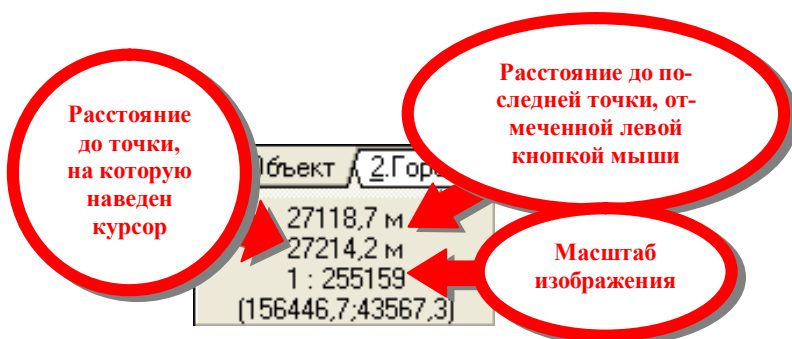


Рисунок А.5 – Структура представления информации в правой нижней части рабочего окна программы «Электронная карта Республики Беларусь» ver. 2.0 при измерении расстояния

## Методические рекомендации по работе с программным продуктом Dia (Portable) ver. 0.97.2

Dia – кроссплатформенный свободный редактор диаграмм. Он может быть использован для создания различных видов диаграмм. Dia позволяет экспортировать и сохранять диаграммы во множество форматов. Для начала работы запустите Dia (Portable) ver. 0.97.2, используя соответствующий ярлык программы на рабочем столе (см. рисунок Б.1).



DiaPortable

Рисунок Б.1 – Внешний вид ярлыка программы Dia (Portable) ver. 0.97.2 на рабочем столе

При первом запуске появится главное окно программы Dia (Portable) ver. 0.97.2 (рисунок Б.2)

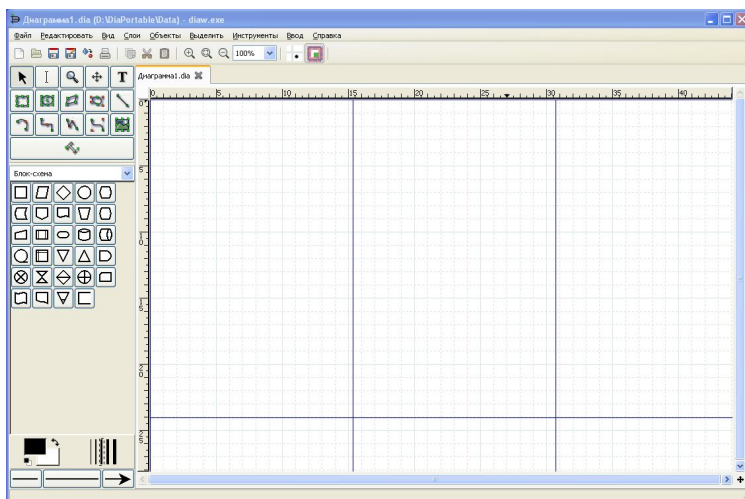


Рисунок Б.2 – Главное окно программы Dia (Portable) ver. 0.97.2

Основные элементы главного окна программы (главное меню, панели инструментов, рабочая область) приведены на рисунке Б.3.

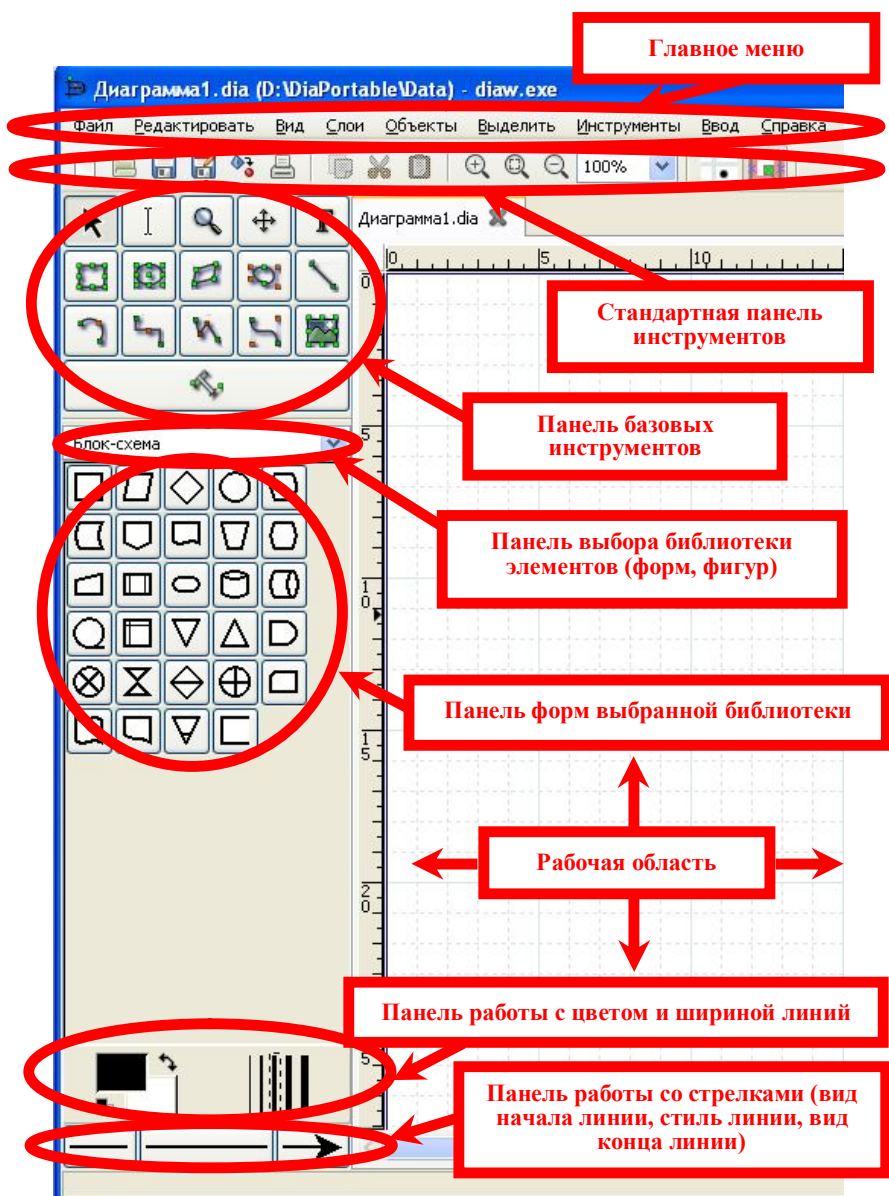


Рисунок Б.3 – Основные элементы интерфейса главного окна программы Dia (Portable) ver. 0.97.2

После первого запуска программы следует произвести настройку программного продукта:

- в подменю «Параметры» меню «Файл»;
- в подменю «Настройка страницы» меню «Файл»;
- в панели выбора библиотеки элементов (форм, фигур).

Для настройки основных параметров программы в меню «Файл» следует выбрать подменю «Параметры» (рисунок Б.4).

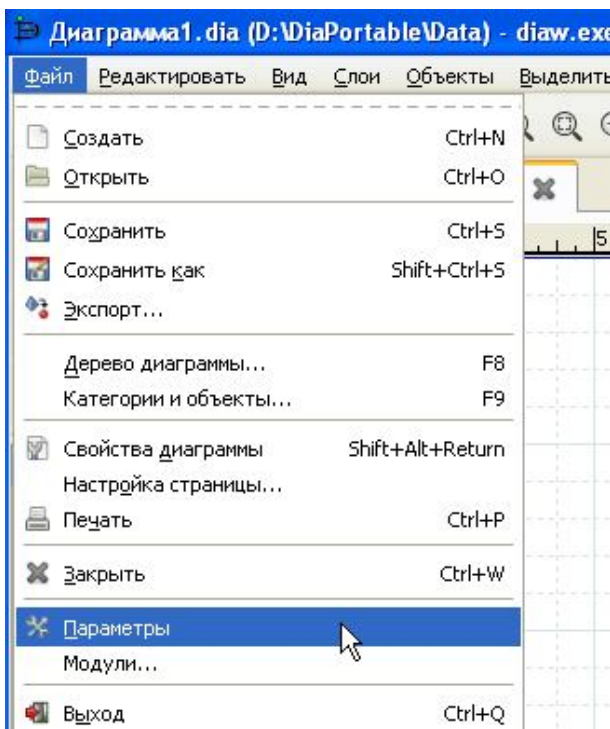


Рисунок Б.4 – Содержание меню «Файл» программы Dia (Portable) ver. 0.97.2

В подменю «Параметры» следует открыть вкладку «Настройки диаграммы по умолчанию» и снять флажок напротив элемента интерфейса «Сжимать сохраняемые файлы» (для того чтобы в дальнейшем можно было открывать файлы диаграмм обычным редактором) (рисунок Б.5).



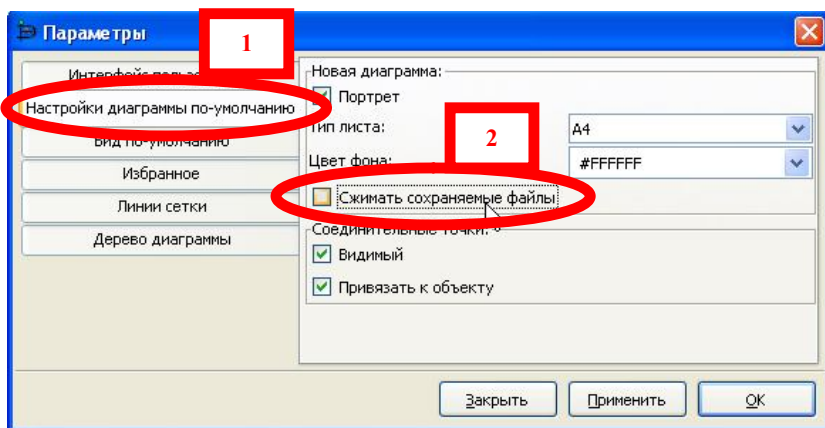


Рисунок Б.5 – Содержание режима «Настройки диаграммы по умолчанию» подменю «Параметры» в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2

Во вкладке «Линии сетки» следует установить флажок напротив элемента интерфейса «Выравнивать по» (для того чтобы в дальнейшем диаграмма имела более опрятный вид) (рисунок Б.6).

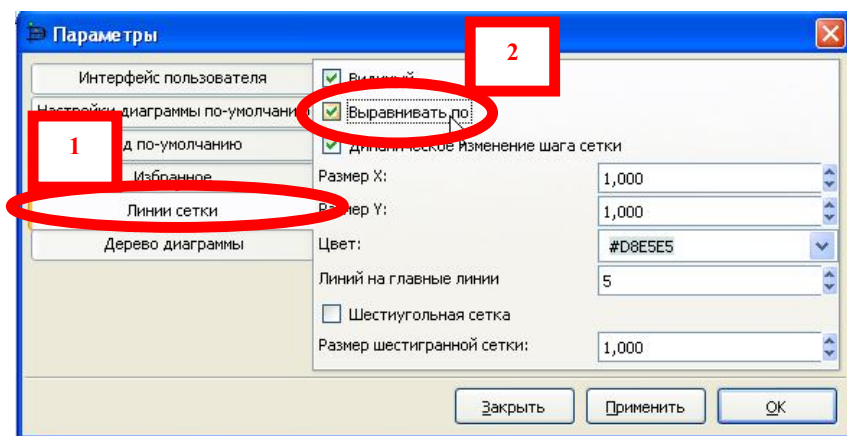


Рисунок Б.6 – Содержание режима «Линии сетки» подменю «Параметры» в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2

Для настройки параметров страницы следует выбрать в главном меню «Файл», а затем подменю «Настройка страницы».

В открывшемся окне следует установить флажок напротив альбомной ориентации страницы (рисунок Б.7).

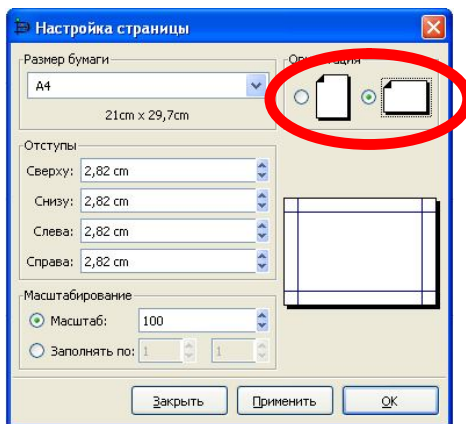


Рисунок Б.7 – Содержание подменю «Настройка страницы» меню «Файл» в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2

В дальнейшем для построения диаграмм могут понадобиться специфические библиотеки форм и элементов. Для их включения в панели выбора библиотеки элементов (форм, фигур), в которой в настоящее время отображается Блок-схема, следует нажать на кнопку с стрелкой вниз . В появившемся подменю выберите строку «Другие библиотеки элементов», а затем из списка выберите любую библиотеку (рисунок Б.8).

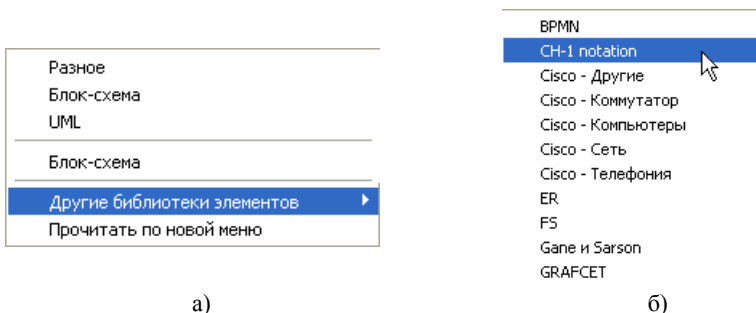


Рисунок Б.8 – Порядок выбора другой библиотеки (в примере «CH-1 notation») в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2

После того, как были произведены необходимые настройки, рассмотрим назначение отдельных экранных кнопок стандартной панели инструментов:



– экранная кнопка создания новой диаграммы;



– кнопка открытия уже существующей диаграммы;



– запуск режима сохранения диаграммы (по умолчанию);



– запуск режима сохранения диаграммы (с новым именем или в новое месторасположение);



– запуск режима экспорта диаграммы;



– кнопка копирования выделенного объекта в буфер обмена;



– кнопка удаления выделенного объекта из диаграммы (объект удаляется и помещается в буфер обмена);



– кнопка вставки объекта из буфера обмена;



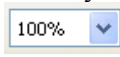
– увеличение масштаба диаграммы;



– отображение всех нарисованных объектов диаграммы в размер рабочей области окна;




– уменьшение масштаба диаграммы;




– выбор масштаба отображения диаграммы;



– кнопка переключения выравнивания по сетке для объектов в рабочем окне (рекомендуется включить в положение );



– кнопка переключения привязки и выравнивания объектов в рабочем окне (рекомендуется включить в положение  для упрощения рисования стрелок).

Для построения диаграмм в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2 предусмотрена панель базовых инструментов (рисунок Б.9).



Рисунок Б.9 – Внешний вид панели базовых инструментов в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2

Рассмотрим назначение экранных кнопок панели базовых инструментов программы Dia:



– инструмент выделения объектов;



– инструмент редактирования текста (клавиатурный аналог – клавиша F2);



– инструмент увеличения (клавиатурный аналог – клавиша M);



– инструмент перемещения по диаграмме (клавиатурный аналог – клавиша S);



– инструмент ввода текста (клавиатурный аналог – клавиша T);



– инструмент создания прямоугольника (клавиатурный аналог – клавиша R);



– инструмент создания эллипса (клавиатурный аналог – клавиша E);



– инструмент создания многоугольника (клавиатурный аналог – клавиша P);



– инструмент создания Безье-угольника (клавиатурный аналог – клавиша B);



– инструмент создания линии (клавиатурный аналог – клавиша L);



– инструмент создания дуги (клавиатурный аналог – клавиша A);



– инструмент создания зигзага (клавиатурный аналог – клавиша Z);



– инструмент создания ломаной прямой (клавиатурный аналог – клавиша Y);



– инструмент создания кривой Безье (клавиатурный аналог – клавиша C);

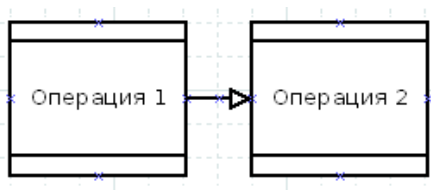


– инструмент вставки изображения (клавиатурный аналог – клавиша I);



– инструмент работы с эскизом (клавиатурный аналог – клавиша O).

Рассмотрим небольшой пример построения несложной диаграммы (рисунок Б.10).



**Рисунок Б.10 – Пример диаграммы, которую можно оформить средствами программы Dia (Portable) ver. 0.97.2**

Построение диаграммы произведем в следующей последовательности:

1. В панели форм выбранной библиотеки нажимаем левую кнопку



мыши на пиктограмме «Work». Таким образом мы указали программе тот элемент, который хотим отобразить в рабочей области.

2. Переводим указатель мыши в рабочую область программы, нажимаем левую кнопку и не отпуская ее, формируем изображение (рисунок Б.11).

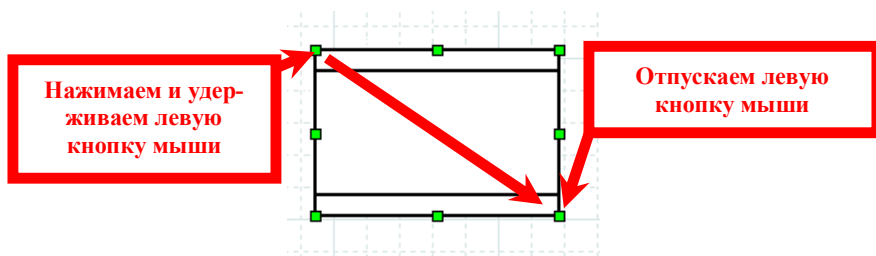


Рисунок Б.11 – Порядок формирования изображения символа «Работа» нотации СН-1 в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2

3. Аналогично строим второй элемент диаграммы и располагаем его рядом с первым (рисунок Б.12).

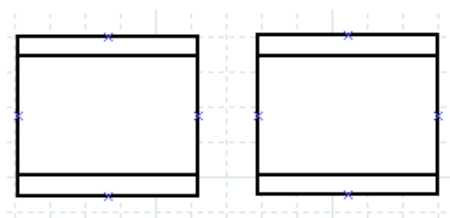





Рисунок Б.12 – Результат формирования второго изображения символа «Работа» нотации СН-1 в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2

Для того, чтобы элементы диаграммы имели одинаковые размеры, можно использовать режим копирования. Для этого следует выполнить следующую последовательность операций:

- нажмите левой кнопкой мыши на панели базовых инструментов кнопку инструмент выделения объектов (  );
- нажмите левой кнопкой мыши на тот объект, который хотите скопировать (он будет выделен соответствующим образом);
- нажмите левой кнопкой мыши на стандартной панели инструментов кнопку копирования выделенного объекта в буфер обмена (  );
- нажмите левой кнопкой мыши на стандартной панели инструментов кнопку вставки объекта из буфера обмена (  );

- с помощью нажатия и удерживания левой кнопки мыши переместите вставленную копию объекта в нужное место и отпустите кнопку мыши.

4. Нарисуем стрелку между двумя символами «Работа». Для этого вначале нам потребуется выбрать стиль стрелки в конце новой линии. Нажмем соответствующую кнопку на панели работы со стрелками (рисунок Б.13а) и выберем из меню необходимый тип стиль стрелки (рисунок Б.13б).

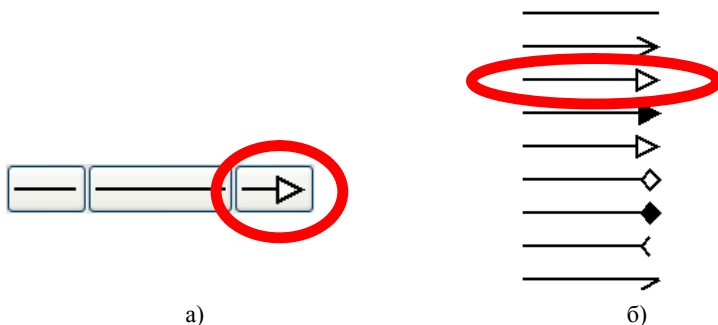



Рисунок Б.13 – Внешний вид панели работы со стрелками и пример выбора стиля конца стрелки в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2

В панели базовых инструментов выберем инструмент создания линии (  ), затем нажмем левой кнопкой мыши на левом символе «Работа» и, не отпуская кнопку мыши, переместим указатель мыши до правого прямоугольника и отпустим левую кнопку мыши (см. рисунок Б.14).

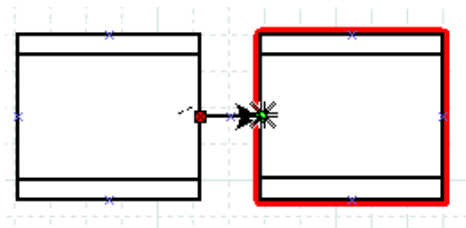



Рисунок Б.14 – Результат рисования стрелки между двумя символами «Работа» нотации СН-1 в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2

Для того чтобы размещение стрелки было более удобным, рекомендуется включить режим привязки и выравнивания объектов в рабочем окне (кнопка в стандартной панели инструментов должна иметь вид ).



5. Добавим текст на символы «Работа». Для этого в панели базовых инструментов нажмем левой кнопкой мыши на кнопку инструмента редактирования текста () , а затем нажмем левой кнопкой мыши на элементе «Работа». Внутри элемента замигает курсор и появится возможность вводить текст (рисунок Б.15). После ввода текста достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши по любому месту рабочей области.



Рисунок Б.15 – Внешний вид элемента «Работа» при вводе текста в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2 (элемент будет окантован желтым цветом)

Аналогично вводится текст для второго символа «Работа».

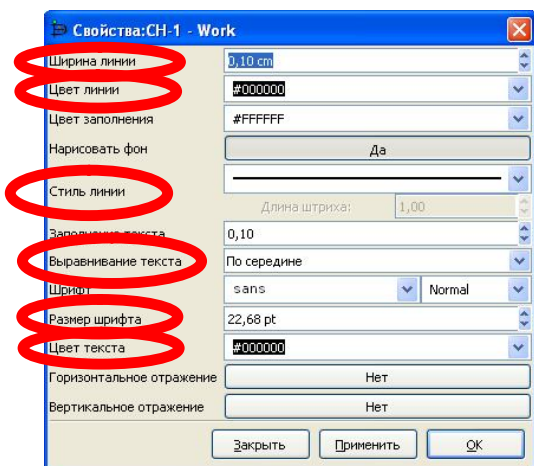
Текст, не связанный с символами и объектами, вводится с помощью инструмента ввода текста  на панели базовых инструментов. С помощью его можно разместить текст в любом месте рабочей области.

При необходимости изменения толщины и цвета линий символа, размера шрифта и его цвета (рисунок Б.16а) необходимо дважды щелкнуть по символу левой кнопкой мыши или сначала левой, а затем правой кнопкой мыши и из выпадающего меню выбрать «Свойства...» (рисунок Б.16б).

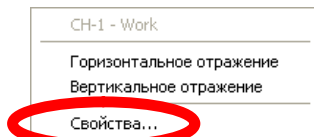
Дополнительно, для работы со слоями, в программе предусмотрен специальный режим, который включается в главном меню («Вид» → «Показать слои») (рисунок Б.17).

Справа в рабочей области появится дополнительная панель для работы со слоями (рисунок Б.18).





а)



б)

Рисунок Б.16 – Внешний вид меню «Свойства объекта» и меню его выбора для символа «Работа» (Work) в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2

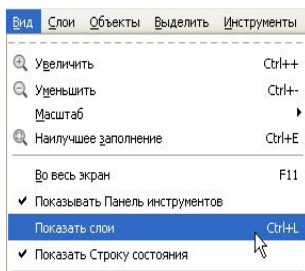







Рисунок Б.17 – Порядок включения панели работы со слоями в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2




Рисунок Б.18 – Дополнительная панель для работы со слоями Dia (Portable) ver. 0.97.2

Основное назначение кнопок панели работы со слоями:

-  – кнопка создания нового слоя;
-   – кнопки перемещения слоев вверх и вниз;
-  – кнопка удаления слоя;
-  – кнопка включения (выключения) видимости слоя.

При работе со слоями следует быть внимательным, так как можно осуществлять работу только с активным слоем (активный слой выделен синим цветом).

Созданную диаграмму можно сохранить. Для этого в стандартной панели инструментов нажмите кнопку запуска режима сохранения диаграммы () или выберите в главном меню «Файл» подменю «Сохранить». После этого откроется окно для настройки параметров сохранения диаграммы, в котором можно выбрать имя диаграммы, место ее расположения (рисунок Б.19).

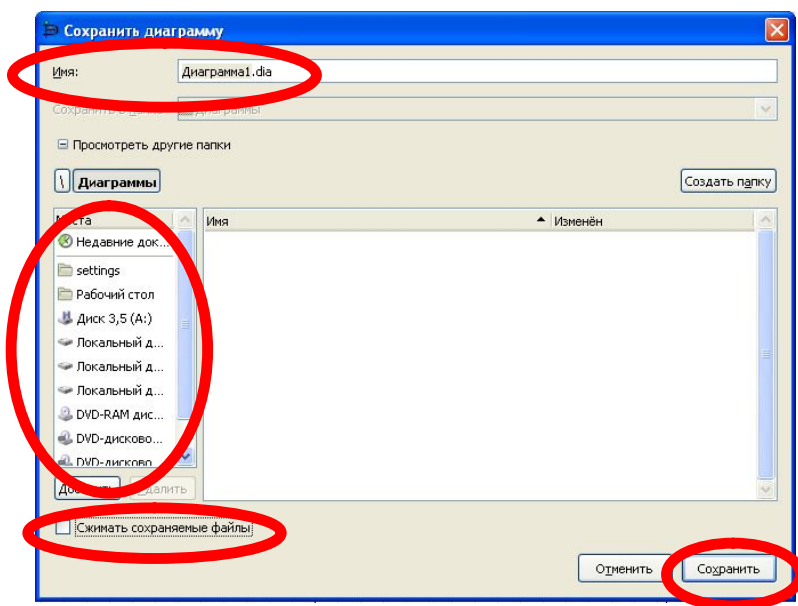



Рисунок Б.19 – Внешний вид рабочего окна сохранения диаграммы в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2

Если диаграмму придется использовать в документах типа Word или аналогичных программах работы с текстом, возможно придется ее сохранить в один из графических форматов (при этом диаграмма сохранится как графический файл, который можно будет редактировать только графическими редакторами). Для этого в программе существует специальный режим «Экспорт», запустить на выполнение который можно путем выбора его в меню «Файл», или путем нажатия экранной кнопки  на стандартной панели инструментов.

После этого откроется окно для настройки параметров сохранения диаграммы в другом формате, в котором можно выбрать имя файла, место его расположения и формат (рисунок Б.20).

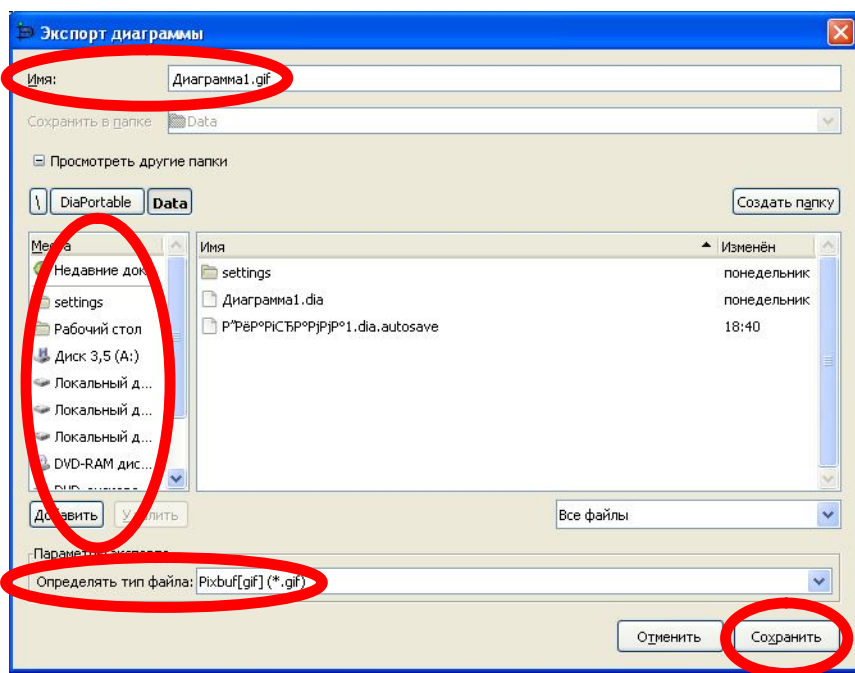


Рисунок Б.20 – Внешний вид рабочего окна экспорта диаграммы в другой формат в программе Dia (Portable) ver. 0.97.2. (приведен пример сохранения диаграммы в формат GIF)

## Методические рекомендации по работе с программным продуктом Google SketchUp 8

Выполнение двумерного (2D) моделирования склада осуществляется в бесплатном программном обеспечении для 2D и 3D моделирования – Google SketchUp.

Последовательность запуска программного обеспечения следующая:

1. Запустите программу Google SketchUp 8 с помощью ярлыка на рабочем столе (рисунок В.1).



Рисунок В.1 – Внешний вид ярлыка программы Google SketchUp 8

В начале загрузки программа предложит вам сервисные функции и возможность выбрать шаблон. Нажмите экранную кнопку «Шаблон» (рисунок В.2).

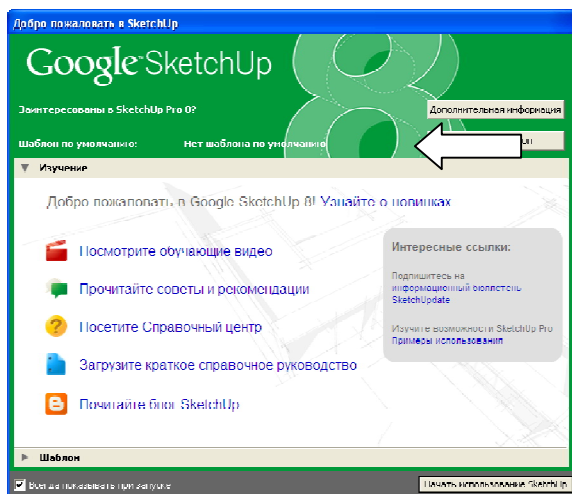


Рисунок В.2 – Загрузочная рабочая область программы Google SketchUp 8 (необходимо выбрать шаблон)

Следует выбрать режим «Простой шаблон – метры» и нажать экранную кнопку «Начать использование SketchUp» (рисунок В.3).

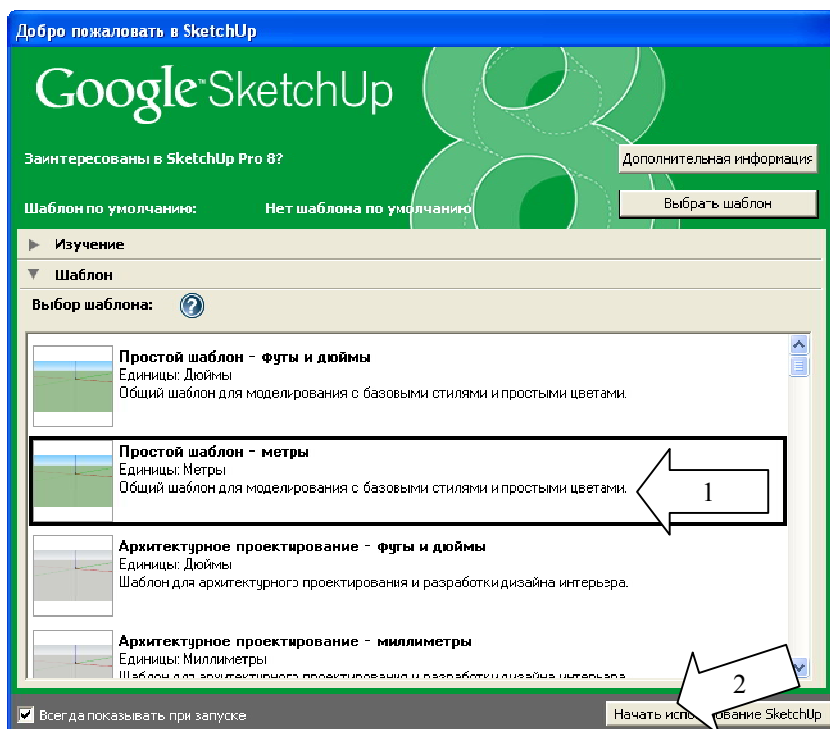


Рисунок В.3 – Выбор режима «Простой шаблон – метры»  
(позволяет в дальнейшем отображать расстояние на измеряемых линиях в метрах)

2. Запустится главное окно программы (рисунок В.4). Изучите размещение главного меню, основных панелей программы.

Если панели инструментов «Расширенная», информационного поля «Измерения» и панели инструментов «Представление» не видно, их можно включить в главном меню «Вид»:

- Вид → Панели инструментов → Расширенная;
- Вид → Панели инструментов → Измерения;
- Вид → Панели инструментов → Представления.

Поле «Измерение» появляется в нижней части рабочего окна, оно служит для отображения размеров рисуемого объекта (рисунок В.5).



Рисунок В.4 – Главное окно программы Google SketchUp 8




Рисунок В.5 – Внешний вид поля «Измерение» программы Google SketchUp 8

Панель инструментов «Представление» (рисунок В.6) целесообразно присоединить к начальной панели инструментов (панель перемещается путем захвата левой кнопкой мыши за левый край панели).






Рисунок В.6 – Внешний вид панели инструментов «Представление» программы Google SketchUp 8

В данной панели наибольший интерес для 2D моделирования представляет кнопка «Сверху» (  ), которая переключает вид на модель сверху (при этом красная ось располагается внизу, а зеленая слева). Поэтому целесообразно оформлять планировочное решение таким образом, чтобы линии, параллельные красной оси, считались горизонтальными линиями, а зеленой – вертикальными.

Расширенная панель инструментов позволяет быстро осуществлять создание и изменение фигур, формирующих будущее планировочное решение. Изучите внешний вид, название, назначение и вспомогательные клавиши инструментов расширенной панели (представленные в таблице В.1).

Таблица В.1 – Назначение отдельных инструментов расширенной панели инструментов Google SketchUp 8

| Внешний вид кнопки на панели  | Название инструмента  | Назначение  | Управление инструментом   | Вспомогательные клавиши   |
|---|---|---|---|---|
|    | Выбрать<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – пробел)      | Выбор объектов для изменения при работе с другими инструментами или командами | Нажмите на объект   | Ctrl – добавление объекта к выбранному объектам;<br>Shift+Ctrl – удаление объекта из выбранных объектов;<br>Shift – добавление или удаление объекта из выбранных объектов;<br>Ctrl+A – выбор всех видимых объектов модели   |
|    | Создать компонент<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – G) | Объединяет выбранные элементы рисунка под одним названием                     | 1. Выберите необходимые элементы<br>2. Нажмите экранную кнопку «Создать компонент»  | –   |
|  | Заливка<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – B)           | Назначение материалов и цветов для объектов                                   | 1. Выберите библиотеку материалов в раскрывающемся списке браузера материалов.<br>2. Выберите материал в библиотеке материалов.<br>3. Нажмите грани, которые нужно окрасить | Shift – окрашивание всех граней, соединенных с используемой гранью, независимо от контекста;<br>Ctrl – окрашивание всех граней, соединенных с используемой гранью, в текущем контексте;<br>Shift+Ctrl – замена смежных объектов;<br>Alt – образец материала для окрашивания |

## Продолжение



| Внешний вид кнопки на панели  | Название инструмента                                      | Назначение                     | Управление инструментом  | Вспомогательные клавиши  |
|---|---|--------------------------------|--|--|
|  | Ластик<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – E)        | Удаление объектов              | Нажмите объект, который необходимо удалить. Или же нажмите и удерживайте кнопку мыши, перемещая указатель над объектами. Если отпустить кнопку мыши, все выделенные объекты будут удалены  | Shift – скрыть объекты;<br>Ctrl – сгладить и смягчить края;<br>Shift+Ctrl – отменить сглаживание и смягчение объектов  |
|  | Прямоугольник<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – R) | Рисование прямоугольных граней | 1. Нажмите кнопку мыши, чтобы установить первый угол.<br>2. Переместите указатель по диагонали.<br>3. Нажмите, чтобы установить второй угол.<br>4. Esc – отменить операцию   | Shift – блокировать текущее направление логического вывода прямоугольника  |
|  | Линия<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – L)         | Рисование краев или линий      | 1. Нажмите кнопку мыши в начальной точке линии.<br>2. Переместите указатель.<br>3. Нажмите кнопку мыши в конечной точке линии.<br>4 (необязательно). Переместите указатель.<br>5 (необязательно). Нажмите кнопку мыши, чтобы создать связанную линию.<br>6 (необязательно). Если вернетесь к начальной точке первой линии, создадите грань | Shift – блокировать текущее направление логического вывода линии;<br>Стрелка вверх, стрелка влево, стрелка вправо – блокировать определенное направление логического вывода линии (вверх – синяя, влево – зеленая, вправо – красная) |






Продолжение

| Внешний вид кнопки на панели   | Название инструмента                                | Назначение   | Управление инструментом   | Вспомогательные клавиши  |
|--|---|--|---|--|
|   | Окружность (быстрая клавиша выбора инструмента – С) | Рисование окружностей                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите кнопку мыши, чтобы разместить центральную точку.</li> <li>2. Переместите указатель от центральной точки, чтобы определить радиус.</li> <li>3. Нажмите, чтобы сформировать окружность.</li> <li>4. Esc – отменить операцию</li> </ol>  | Shift (перед первым нажатием) – блокировать окружность в текущей ориентации  |
|   | Многоугольник                                       | Рисование многоугольников                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите кнопку мыши, чтобы разместить центральную точку.</li> <li>2. Переместите указатель от центральной точки, чтобы определить радиус.</li> <li>3. Нажмите, чтобы сформировать многоугольник.</li> <li>4. Esc – отменить операцию</li> </ol>   | Shift (перед первым нажатием) – блокирует многоугольник в текущей ориентации |
|  | От руки   | Рисование от руки произвольных кривых или 3D-полилиний | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите кнопку мыши и удерживайте в начальной точке кривой.</li> <li>2. Чтобы рисовать, перемещайте указатель.</li> <li>3. Отпустите кнопку мыши, чтобы остановить операцию.</li> <li>4. (необязательно). Чтобы нарисовать закрытую фигуру, необходимо закончить кривую в начальной точке.</li> <li>4. Esc – отменить операцию</li> </ol> | Shift – нарисовать 3D-полилинию  |



## Продолжение

| Внешний вид кнопки на панели  | Название инструмента                                    | Назначение   | Управление инструментом   | Вспомогательные клавиши   |
|---|---|--|---|---|
|  | Переместить<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – M) | Позволяет перемещать, растягивать или копировать объекты                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите на объект. Также можно предварительно выбрать несколько объектов с помощью инструмента «Выбрать».</li> <li>2. Переместите указатель в новое местоположение.</li> <li>3. Нажмите кнопку мыши, чтобы завершить операцию</li> </ol>  | <p>Shift – блокировка перемещения к текущему направлению логического вывода;</p> <p>Ctrl – создание копии выбранного объекта;</p> <p>Alt – автоскладывание объектов;</p> <p>Стрелка вверх, стрелка влево, стрелка вправо – блокировка определенного направления логического вывода линии (вверх – синяя, влево – зеленая, вправо – красная)</p> |
|  | Повернуть<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – Q)   | Поворот, растяжение, искажение или копирование объектов вдоль закругленной линии | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите на объект.</li> <li>2. Перемещайте указатель по кругу, пока он не окажется в начальной точке поворота.</li> <li>3. Чтобы разместить начальную точку поворота, нажмите кнопку мыши.</li> <li>4. Перемещайте указатель по кругу, пока он не окажется в конечной точке поворота.</li> <li>5. Нажмите кнопку мыши, чтобы завершить поворот</li> </ol> | <p>Shift (перед первым нажатием) – блокировать инструмент в текущей ориентации;</p> <p>Ctrl – создать повернутую копию выбранного объекта</p>   |




## Продолжение

| Внешний вид кнопки на панели  | Название инструмента                                       | Назначение  | Управление инструментом   | Вспомогательные клавиши  |
|---|--|---|---|--|
|  | Масштабировать<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – S) | Изменение размера и растяжение частей фигуры относительно других объектов модели            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите объект (изменение масштаба линий невозможно).</li> <li>2. Нажмите на масштабную сетку.</li> <li>3. Перемещайте указатель для масштабирования объекта.</li> <li>4. Нажмите кнопку мыши, чтобы завершить операцию сдвига</li> </ol> | Shift – масштабировать однородно;<br>Ctrl – масштабировать относительно центра фигуры  |
|  | Сдвиг<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – F)          | Создание копий линий, которые равноотдалены от точек начала координат                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите грань.</li> <li>2. Переместите указатель.</li> <li>3. Нажмите кнопку мыши, чтобы завершить операцию сдвига.</li> <li>4. Esc – отменить операцию</li> </ol>  | –  |
|  | Рулетка<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – T)        | Измерение расстояний, создание направляющих линий или точек, а также масштабирование модели | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите кнопку мыши в начальной точке измерения.</li> <li>2. Переместите указатель.</li> <li>3. Нажмите кнопку мыши в конечной точке измерения</li> </ol>   | Ctrl – создание направляющих линий или направляющих точек;<br>Shift – блокировать текущее направление логического вывода рулетки;<br>Стрелка вверх, стрелка влево, стрелка вправо – блокировать определенное направление логического вывода линии (вверх – синяя, влево – зеленая, вправо – красная) |



## Продолжение

| Внешний вид кнопки на панели  | Название инструмента | Назначение  | Управление инструментом   | Вспомогательные клавиши  |
|---|----------------------|---|---|--|
|  | Указатель размера    | Размещение указателей размера                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите кнопку мыши в начальной точке указателя размера.</li> <li>2. Переместите указатель.</li> <li>3. Нажмите кнопку мыши в конечной точке указателя размера.</li> <li>4. Переместите указатель перпендикулярно указателю размера.</li> <li>5. Нажмите кнопку мыши, чтобы зафиксировать положение строки указателя размера.</li> <li>6. Esc – отменить операцию</li> </ol>  | Нет  |
|  | Угломер              | Измерение углов и создание угловых линий построения | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разместите центр угломера в вершине угла (место соединения двух линий).</li> <li>2. Нажмите, чтобы установить вершину.</li> <li>3. Перемещайте указатель по кругу, пока он не коснется начала угла (одной из линий).</li> <li>4. Нажмите кнопку мыши, чтобы установить начало угла.</li> <li>5. Перемещайте указатель по кругу, пока он не коснется конца угла (другой линии).</li> <li>6. Нажмите кнопку мыши, чтобы измерить угол.</li> <li>7. Esc – отменить операцию</li> </ol> | Ctrl – создание линии построения;<br>Shift – блокировка вывода |

## Продолжение

| Внешний вид кнопки на панели  | Название инструмента                                 | Назначение  | Управление инструментом  | Вспомогательные клавиши              |
|---|--|---|--|--------------------------------------|
|    | Текст  | Размещение текстовых объектов                                   | <p>1. Нажмите любой объект для определения конечной точки линии указателя (местоположение, на которое направлен указатель).</p> <p>2. Перемещайте указатель, чтобы расположить текст.</p> <p>3. Нажмите, чтобы разместить текст.</p> <p>4. (необязательно). Нажмите текстовое поле.</p> <p>5. (необязательно). Введите текст в текстовое поле.</p> <p>6. Нажмите за пределами текстового поля, чтобы завершить операцию.</p> <p>7. Esc – отменить операцию</p> | —                                    |
|  | 3D-текст   | Позволяет создавать 3D надписи                                  |  | —                                    |
|  | Панорама<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – H) | Перемещение камеры (точки обзора) вертикально или горизонтально | Нажмите кнопку мыши в любой точке области рисования и перемещайте указатель в любом направлении для панорамирования  | Esc – включить предыдущий инструмент |

## Окончание

| Внешний вид кнопки на панели  | Название инструмента   | Назначение                                      | Управление инструментом   | Вспомогательные клавиши   |
|---|--|---|---|---|
|  | Масштаб<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – Z)                  | Приближение или удаление камеры (точки обзора)  | 1. Нажмите и удерживайте кнопку мыши в любой точке области рисования.<br>2. Перетащите указатель вверх для увеличения (ближе к модели) или вниз для уменьшения (дальше от модели) | Shift – изменить зону обзора;<br>Esc – включить предыдущий инструмент |
|  | В размер окна<br>(быстрая клавиша выбора инструмента – Ctrl+Shift+E) | Показывает модель в целом размещая ее на экране |   |   |

3. Для того чтобы обеспечить сохранность промежуточных результатов в пункте главного меню «Файл», выберите пункт «Сохранить как» (рисунок В.7) и далее в открывшемся браузере выберите место размещения и название файла. При этом в заголовке окна должно отобразиться название файла. Файл сохраняется с расширением SKP и может быть открыт только программным обеспечением Google SketchUp.

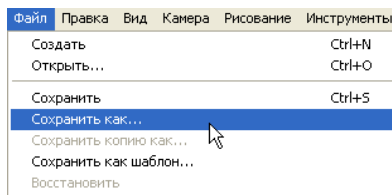




Рисунок В.7 – Порядок сохранения создаваемой модели в программе Google SketchUp 8

Рекомендуется в течение работы периодически сохранять создаваемую модель путем выбора команды «Файл» → «Сохранить» или нажимая комбинацию клавиш CTRL+S.

4. Нажмите на панели инструментов «Представление» кнопку «Сверху» () , отобразится вид сверху, затем нажмите на расширенной панели инструментов кнопку «Панорама» () и с помощью нажатия левой кнопки и движения мышью переместите точку пересечения осей в левый нижний угол рабочего окна программы (рисунок В.8).

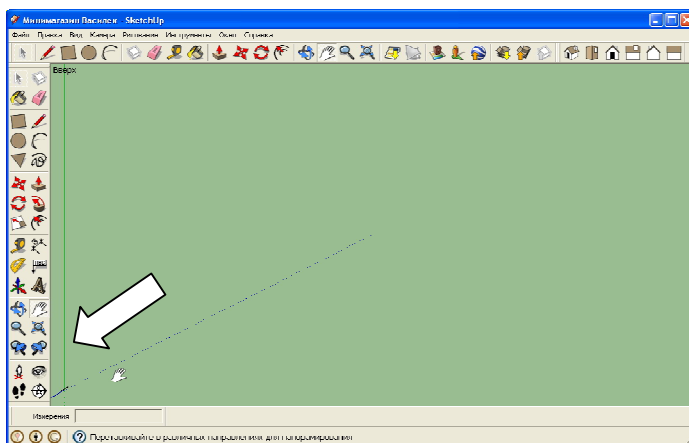






Рисунок В.8 – Перемещения с помощью инструмента «Панорама» программы Google SketchUp 8

5. Нарисуем прямоугольник. Для этого в расширенной панели инструментов нажмите кнопку «Прямоугольник» () . Курсор примет вид карандаша с квадратом () . Подведите курсор к левой нижней части рабочего окна, нажмите левую кнопку мыши и по диагонали проведите курсор к правой части открытого окна, отпустите левую кнопку мыши (рисунок В.9).

В поле «Измерения» отобразятся размеры построенного прямоугольника.

На расширенной панели выберем инструмент «Заливка» () , при этом курсор примет следующий вид , и откроется окно выбора материала и цвета для окрашивания. Выберите меню «Цвет» (рисунок В.10).

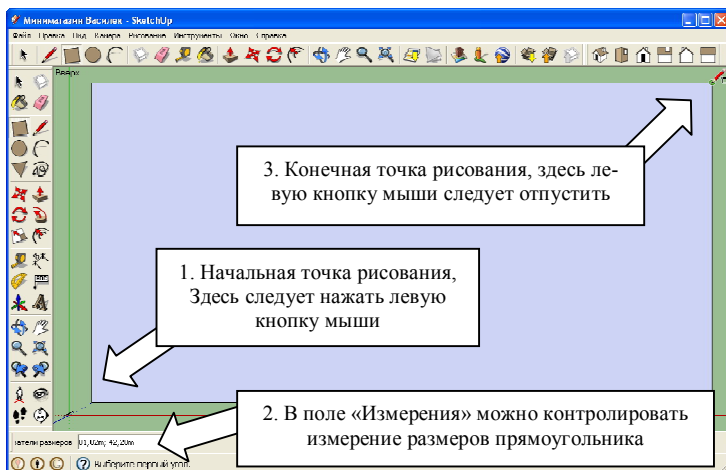


Рисунок В.9 – Последовательность рисования прямоугольника с помощью инструмента «Прямоугольник» в программе Google SketchUp 8

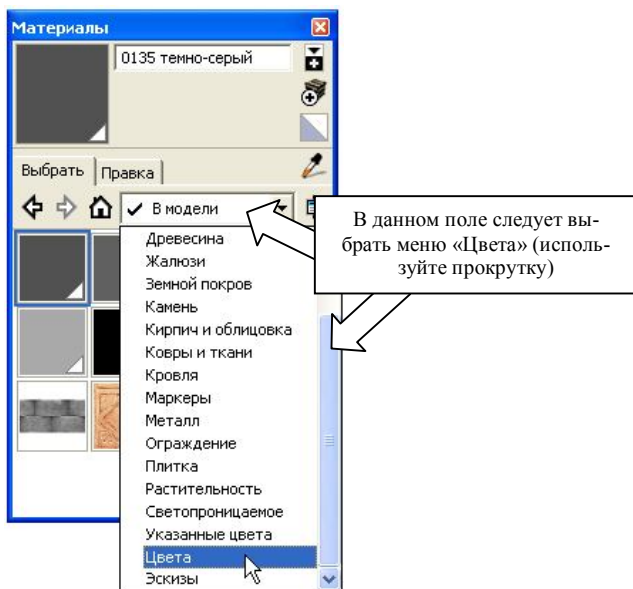



Рисунок В.10 – Меню выбора материала или цвета для окраски инструмента «Заливка» в программе Google SketchUp 8



В открывшемся окошке выберите левой кнопкой мыши цвет «000» (рисунок В.11), закройте окно выбора цветов, нажав левой кнопкой на . Затем, щелкнув один раз левой кнопкой на нарисованном прямоугольнике, окрасьте его в белый цвет.

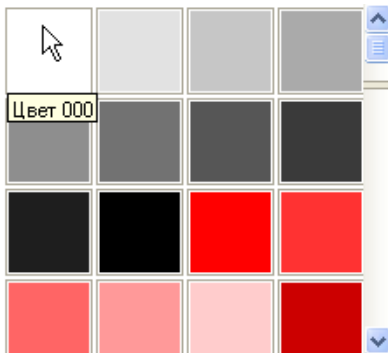


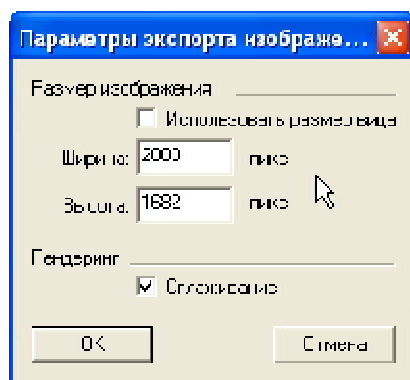
Рисунок В.11 – Выбор белого цвета (цвет 000) в инструменте «Заливка» программы Google SketchUp 8

В результате получим белый прямоугольник.

Если какое-то действие не получилось выполнить корректно, его можно отменить в меню «Правка» (подменю «Отменить») или путем нажатия клавиш «Alt»+«Backspace».

6. Сделаем экспорт изображения для использования в документах Microsoft Word и других целей, для этого в рабочем окне программы должен отображаться рисунок целиком. В главном меню «Файл» выберите пункт «Экспорт», в открывшемся подменю выберите пункт «2D-графика».

Откроется окно проводника, в котором нужно выбрать необходимый путь сохранения, указать путь файла, выбрать тип экспорта (рекомендуется для сохранения использовать тип «Теговый файл изображения (\*.tif)»). Далее следует нажать в правом нижнем углу окна экранную кнопку «Параметры». В открывшемся окне следует снять флажок возле слов «Использовать размер вида», для того чтобы произвольно устанавливать ширину или высоту изображения; откорректировать значение ширины изображения (желательно не меньше 2 000 пикселей); нажать кнопку «ОК» (рисунок В.12). Для сохранения изображения нажмите экранную кнопку «Экспорт».



**Рисунок В.12 – Настройка параметров экспорта изображения в программе Google SketchUp 8**

При необходимости вставки в документ Microsoft Word рисунка, выберите в нем в пункте меню «Вставка» подпункт «Рисунок» и далее укажите месторасположение рисунка, который требуется вставить.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| Пояснительная записка .....  | 3   |
| Тема 1. Понятие, цель и задачи логистики складирования.<br>Понятие логистического процесса на складе .....       | 5   |
| Тема 2. Склады, их функции и классификация.....  | 5   |
| Тема 3. Основные задачи логистики складирования до этапа<br>проектирования складского материального потока.....  | 17  |
| Тема 4. Устройство универсальных складов для хранения<br>и переработки тарно-штучной продукции .....             | 45  |
| Тема 5. Специализированные склады для хранения<br>и складирования грузов. Стационарные холодильники .....        | 53  |
| Тема 6. Автоматизированные склады .....  | 54  |
| Тема 7. Определение потребности в складских площадях .....   | 54  |
| Тема 8. Немеханическое оборудование для обеспечения<br>движения материального потока на складах.....             | 65  |
| Тема 9. Оборудование для механизации и автоматизации<br>трудоемких операций на складах .....                     | 77  |
| Тема 10. Система упаковки и тары в процессах транспортно-<br>складской переработки .....                         | 93  |
| Тема 11. Организация технологических процессов на складах.....   | 99  |
| Тема 12. Управление материальными и информационными<br>потоками на складе .....                                  | 117 |
| Тема 13. Организация труда на складе.....  | 117 |
| Тема 14. Эффективность логистики складирования.<br>Технико-экономические показатели работы склада .....          | 119 |
| Тема 15. Моделирование логистических процессов на складе .....   | 138 |
| Тема 16. Организация проектирования, строительства<br>и реконструкции складов.....                               | 154 |
| Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену<br>для студентов дневной формы получения образования ..... | 166 |
| Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену<br>для студентов заочной формы получения образования.....  | 168 |
| Задачи для подготовки к экзамену (для самостоятельной<br>работы студентов).....                                  | 170 |
| Глоссарий .....  | 184 |
| Список рекомендуемой литературы.....   | 192 |
| Приложения .....   | 199 |

Учебное издание

# ЛОГИСТИКА СКЛАДИРОВАНИЯ

**Практикум  
для реализации содержания образовательных  
программ высшего образования I ступени  
и переподготовки руководящих работников  
и специалистов**

Автор-составитель  
**Гуменников Александр Петрович**

Редактор Е. Г. Привалова  
Компьютерная верстка Л. Ф. Барановская

Подписано в печать 28.07.15. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага типографская № 1. Гарнитура Таймс. Ризография.  
Усл. печ. л. 13,48. Уч.-изд. л. 14,2. Тираж 75 экз.  
Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Белорусский торгово-экономический  
университет потребительской кооперации».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/138 от 08.01.2014.  
Просп. Октября, 50, 246029, Гомель.  
<http://www.i-bteu.by>